

Jenni Rantanen

# Toimiston CAD-ohjelmat ja niiden rajapinnat

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

13.5.2013

Tekijä(t) Otsikko	Jenni Rantanen Toimiston CAD-ohjelmat ja niiden rajapinnat
Sivumäärä Aika	30 sivua + 5 liitettä 13.5.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-suunnittelupainotteinen
Ohjaajat	yliopettaja Juhani Eskelinen sähköasiantuntija Sakari Tapiola projektipäällikkö Mikko Heikkinen
<p>Insinöörityössä kartoitettiin Vahanen Tampere Oy toimiston ohjelmistojen käyttöä mm. kyselyn avulla sekä tarkasteltiin ohjelmistojen ominaisuuksien monipuolista hyödyntämistä suunnittelutyössä ja tiedonsiirtoa ohjelmistojen välillä. Insinöörityössä tuotettiin ohjeita ohjelmistojen käyttöönottoa aloittaville.</p> <p>Insinöörityössä tutkittiin lisäksi kolmiulotteista suunnittelua taloteknisen suunnittelun näkökulmasta käyttäen yrityksessä käytössä olevia ohjelmia. Koska taloteknisen suunnittelun ohjelmat eivät voineet hyödyntää muiden suunnittelijoiden käyttämien ohjelmien formaatteja, tutkittiin insinöörityössä mahdollisuutta tallentaa arkkitehti ja rakennesuunnittelijan malleja kolmiulotteiseen DWG-muotoon. Kolmiulotteisten DWG-tiedostojen luonnin todettiin onnistuvan hyvin molempien suunnittelualojen ohjelmilla. Nämä kohteen kolmiulotteiset arkkitehdin DWG-tiedostot eivät nykyisin voi korvata toimistossa käytettäviä 2D-malleja talotekniikan suunnittelussa. 3D-mallien käytön 2D-mallien rinnalla todettiin kuitenkin monipuolistavan suunnittelua.</p>	
Avainsanat	CAD, 3D DWG, talotekninen suunnittelu

Author(s) Title	Jenni Rantanen CAD programmes and their interface
Number of Pages Date	30 pages + 5 appendices 15 September 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering, Design Orientation
Instructors	Sakari Tapiola, Electricity Expert Mikko Heikkinen, Project Manager Juhani Eskelinen, Principal Lecturer
<p>The goal of this final year project was to study the design programs used in an office. The focus of the project was in the compatibility of the programs, as well as in the beginner level instructions of them.</p> <p>This project also studied some possibilities of 3D design from the point of view of building services engineering. The program used by the building services engineers in the office was not compatible with the original saving formats of the architectural and structural designs used by many other designers. Therefore, the possibility to save these designs in 3D DWG format was explored. It was established that the 3D designs gave useful new information, but still they could not fully replace 2D designs at the moment.</p>	
Keywords	CAD, 3D DWG, talotekninen suunnittelu

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Vahanen-konserni ja Vahanen Tampere Oy	1
3	Kysely	2
3.1	Piirustusohjelmat	2
3.1.1	1. kysymys	2
3.1.2	1. kysymyksen vastaukset	2
3.2	Koulutus	3
3.2.1	2. kysymys	3
3.2.2	2. kysymyksen vastaukset	3
3.3	Koulutuksen tarve	3
3.3.1	3. kysymys	3
3.3.2	3. kysymyksen vastaukset	4
3.4	Ongelmat ohjelmien kanssa	4
3.4.1	4. kysymys	4
3.4.2	4. kysymyksen vastaukset	4
3.5	Ongelmat ohjelmien yhteensopivuuden kanssa	5
3.5.1	5. kysymys	5
3.5.2	5. kysymyksen vastaukset	5
3.6	Muuta esille tuotavaa	5
3.6.1	6. kysymys	5
3.6.2	6. kysymyksen vastaukset	6
4	Insinööriyössä käsiteltävät ohjelmat	6
4.1	AutoCAD	6
4.2	AutoCAD WS	6
4.3	MagiCAD	7
4.4	CADS Planner	7
4.5	ArchiCAD	7
4.6	Tekla Structures	8
5	AutoCAD	8
5.1	Options-valikko	8

5.2	Status toggles	9
5.3	External references	9
5.4	Blokit ja dynaamiset blokit	11
5.4.1	Dynaamisten blokkien perustoiminnot	12
5.4.2	Dynaamiset blokit muissa piirustusohjelmissa	13
5.5	Tulostus	14
6	MagiCAD	14
6.1	Projektitiedosto	14
6.2	Bill of materials -materiaaliluettelo	15
6.3	MagiCAD-tiedoston avaaminen AutoCADissa	15
6.4	MagiCAD object enabler	17
6.5	MagiCAD-kuvan avaaminen CADS Planner -ohjelmassa	17
7	ArchiCAD 2D DWG -tiedosto	18
7.1	DWG-tiedoston ominaisuudet	18
7.1.1	Värien käyttö	18
7.1.2	Viivavahvuudet ja viivatyylien skaalautuminen	18
7.1.3	Seinien täyttö	19
7.2	ArchiCAD-mallin kääntö DWG-tiedostoksi	19
8	ArchiCAD 3D DWG -tiedosto	20
8.1	Väri- ja pintamateriaaliasetukset	21
9	Tekla structures 3D DWG -tiedosto	23
10	IFC tiedostojen käyttö taloteknisessä suunnittelussa	23
10.1	AutoCAD	23
10.2	MagiCAD	24
10.3	CADS Planner	24
10.4	Tekla Bimsight	25
10.5	ArchiCAD ja Tekla structures	25
11	Tablet-tietokoneiden hyödyntäminen	25
11.1	AutoCAD WS	26
11.1.1	Internet-yhteys	26
11.2	IFC-mallit tablet-tietokoneissa	27
12	Yhteenveto	27

Liitteet

Liite 1. Options-valikko

Liite 2. Status toggles (yrityksen hallussa)

Liite 3. Pohjakuva ja tulostuslayout (yrityksen hallussa)

Liite 4. Blokit ja dynaamiset blokit (yrityksen hallussa)

Liite 5. AutoCAD WS käyttö- ja toimintaohje (yrityksen hallussa)

## Lyhenteet

BIM	Building Information Model. Rakennuksen tietomalli
blokki	Useasta objektista, koostuva yhdeksi kappaleeksi sidottu kokonaisuus
CAD	Computer aided design. Tietokoneavusteinen suunnittelu
DWG	CAD-ohjelmien käyttämä tiedostomuoto
IFC	Industry Foundation Classes. Kansainvälinen tiedonsiirtostandardi
Object snap	AutoCADissa piirtämistä avustava tarttumistoiminto
objekti	Yksittäinen viiva tai kaari tai muu vastaava kappale
xref	External reference. Ohjelman ulkopuolinen liitetiedosto

## 1 Johdanto

Insinööritö tehtiin Vahanen Tampere Oy:lle käyttäen yrityksessä sillä hetkellä käytössä olevia ohjelmia ja niiden versioita. Insinööritöössä luotiin suunnittelijoita avustavia ohjeita sekä kartoitettiin suunnitellessa havaittuja ongelmia. Insinööritöössä tutkittiin osittain kolmiulotteista suunnittelua taloteknisen suunnittelun näkökulmasta. Talotekniikassa suunnittelussa käytössä olleet ohjelmat eivät pääsääntöisesti tukeneet IFC-malleja tai muiden suunnittelijoiden käyttämien ohjelmien omia tallennusformaatteja. Tästä syystä tutkittiin arkkitehti- ja rakennesuunnitteluohjelmien mahdollisuutta luoda kolmiulotteinen DWG-malli.

## 2 Vahanen-konserni ja Vahanen Tampere Oy

Mikko Vahanen perusti Vahanen Oy:n vuonna 1955. Helsingissä yhden miehen rakennesuunnittelutoimistona aloittaneesta yrityksestä on reilussa 50 vuodessa kasvanut kansainvälinen rakennusalan moniosaaja. Konsernilla on tällä hetkellä 15 toimipistettä, joista yhdeksän Suomessa. [1.]

Vahanen-konsernin päätoimisto sijaitsee Espoossa. Nykyään konsernilla on noin 450 työntekijää, joista 390 Suomessa. Konsernin liikevaihto vuonna 2011 oli 33,2 milj. €, josta uudisrakentamisen osuus oli 47 % ja korjausrakentamisen 53 %. [2.]

Vahanen Tampere Oy on Pirkanmaan seudulla toimiva rakennuttamisen, rakentamisen ja kiinteistöjohtamisen asiantuntijayritys, joka on osa Vahanen-konsernia [3]. Vuonna 2008 perustetulla yrityksellä on tällä hetkellä lähes kolmekymmentä työntekijää neljällä suuntautumisalueella: rakennuttamis- ja valvontapalvelut, talotekniikka, korjausrakentamisen palvelut sekä rakennetekniikka. Näiden lisäksi Vahanen Tampere Oy:n tiloissa toimii Vahanen environmentin ympäristö- ja energiapalveluiden Tampereen yksikkö.



### 3 Kysely

Osana insinööriäyttöä oli kysely, jossa kartoitettiin yrityksessä käytössä olevia piirustusohjelmia ja käyttäjien toimitapoja. Samassa kyselyssä tiedusteltiin myös ohjelmien kanssa ilmenneitä ongelmia. Kysely jaettiin kolmellekymmenelle henkilölle ja vastauksia palautettiin kaksikymmentäneljä kappaletta.

#### 3.1 Piirustusohjelmat

##### 3.1.1 1. kysymys

Mitä piirustusohjelmia pääasiallisesti käytät työssäsi ja mihin (esim. suunnitteluala)?

##### 3.1.2 1. kysymyksen vastaukset

Piirustusohjelmat

AutoCAD/AutoCAD LT	18
ArchiCAD	5
Tekla	4
CADS Planner	3
MagiCAD	1
Viewer	1
Arcmap	1
ArkSystems sähkö	1
Ei käytä piirustusohjelmia työssään	3

Yrityksessä enemmistö käyttää Autocad- tai Autocad LT -sovellusta. Kyselyn perusteella se on henkilöstä riippuen joko pääasiallinen tai toissijainen suunnitteluohjelma. Suurimmalla osalla rakennesuunnittelijoista on Tekla structures ainakin osittaisessa käytössä. Samoin ArchiCAD oli käytössä suurimmalla osalla arkkitehteistä.

CADS Planner -sovellus oli käytössä lähinnä vanhemman polven suunnittelijoilla. Magicad ei kyselyn mukaan ollut käytössä kuin yhdellä. Muutama oli kokeiltuaan todennut Magicadin liian raskaaksi ohjelmaksi pieniin suunnittelutehtäviin. Konsernissa ollaan kuitenkin siirtymässä enenevin määrin juuri Magicadin käyttöön.

Viewer-ohjelmat eivät kyselyn aikoihin olleet vielä suuressa suosiossa, mutta tilanne saattaa muuttua tablet-tietokoneiden mukanaan tuomien mahdollisuuksien myötä.

Osa ilmoitti, ettei käytä tällä hetkellä työssään mitään piirustusohjelmaa. Tämä johtuu siitä, että kysely jaettiin kaikille yrityksessä työskenteleville työnkuvasta riippumatta. Jakamalla kysely kaikille haluttiin kartoittaa myös sellaisia ongelmia, joita ohjelmia vähemmän käyttävillä on.

## 3.2 Koulutus

### 3.2.1 2. kysymys

Millaisen koulutuksen olet saanut piirustusohjelmien käyttöön?

### 3.2.2 2. kysymyksen vastaukset

Suurin osa vastaajista oli saanut peruskoulutuksen piirustusohjelmien käyttöön ammatillisen koulutuksen yhteydessä. Täydentävä koulutus perustui suurimmalla osalla itseopiskeluun ja kollegoilta saatuun avustukseen.

Valmistajan tai maahantuojaan kursseilla olivat käyneet lähinnä vain ne henkilöt, joilla ei ollut käytössään olevan piirustusohjelman alkeiskoulutusta ammatillisista opinnoista. Vain harva vastaajista oli käynyt kurssimuotoisella jatko- tai täydennyskoulutuksella valmistumisensa jälkeen.

## 3.3 Koulutuksen tarve

### 3.3.1 3. kysymys

Koetko tarvitsevasi lisäkoulutusta piirustusohjelmien käytöstä? Jos kyllä, niin millaista?

### 3.3.2 3. kysymyksen vastaukset

Suurin osa suunnittelijoista olisi kiinnostunut lisäkoulutuksesta varsinkin ohjelmien päivitysten mukana tulleiden uudistusten vuoksi. Muutamat, jotka eivät käytä ohjelmia säännöllisesti tai pääasialliseen suunnitteluun, kokivat kaipaavansa kertausta myös perusasioissa. Kyselyyn vastanneista osa totesi piirustusohjelmien käytön olevan nykyisen työtoimenkuvansa takia niin vähäistä, ettei tarvitse erityistä kertausta piirustusohjelmien käytöstä.

## 3.4 Ongelmat ohjelmien kanssa

### 3.4.1 4. kysymys

Onko ohjelman kanssa ilmennyt ongelmia, joita ei ole saatu ratkaistua tai jotka toistuvat usein? Tulostus, skaalaus, viivatyylit yms.

### 3.4.2 4. kysymyksen vastaukset

Kyselyn mukaan suurimmaksi ongelmaksi nousi tulostaminen. Varsinkin viivatyylilien skaalautuminen ja näkyminen oikein tulostaessa koettiin haastavaksi. Muiden tekemiä tai vanhoja kuvia tulostavat kokivat oikeiden tulostuksen kynäasetusten löytämisen vaativaksi, sillä väärät kynäasetukset muuttivat viivojen paksuutta ja saattoivat tehdä kuvista lähes lukukelvottomia. External references -tyylisten (xref) liitteiden tulostaminen halutulla tavalla ja tasoihin tehtyjen muutosten tallentuminen kuvaan, niin ettei muutoksia tarvitsisi tehdä aina kuvan aukaisemisen yhteydessä, koettiin tärkeäksi.

PDF-tiedostojen tulostamisen kanssa paperin automaattinen kääntyminen koettiin ongelmaksi. PDF-tiedostoa AutoCADista tulostettaessa paperi kierähtää automaattisesti lyhempi sivu alaspäin, jolloin esimerkiksi pohjakuvat ovat useimmiten sivuttain. Tämä ei ennen tablet-tietokoneisiin siirtymistä ollut aiheuttanut suuria ongelmia, sillä kuvan oli voinut kääntää katselun yhteydessä. Tablet-tietokoneiden kevyemmissä pdf-katseluohjelmissa ei kuitenkaan ole mahdollista kääntää kuvaa. Ainoa keino katsella pohjakuvia oikeinpäin on lukita ruudun automaattinen kääntyminen. Tämä ei kuitenkaan ole riittävä ratkaisu, sillä näin tehtäessä kuva yleensä rajautuu hyvin epäkäytännöllisesti.

Tekla structuresin kanssa ongelmalliseksi koettiin lähinnä DWG-kuviksi käännettäessä rastereiden näkyminen oikein.

### 3.5 Ongelmat ohjelmien yhteensopivuuden kanssa

#### 3.5.1 5. kysymys

Onko sinulla ilmennyt ongelmia muiden suunnitelmien yhteensopivuuden kanssa? Näkyvätkö viivat oikein, seinien paksuus, skaalaus yms.

#### 3.5.2 5. kysymyksen vastaukset

Yleisimmät kyselyssä ilmi tulleet yhteensopivuusongelmat koskivat arkkitehtipohjia ja Teklasta käännettyjä DWG-kuvia. Teklan kanssa ongelmana on mittakaavan poikkeaminen todellisesta mittakaavasta. Tämän vuoksi kuvat pitää skaalata käyttöönoton yhteydessä. Joskus myös viivojen näkymisessä oikein käännösprosessin jälkeen on ollut ongelmia.

Kyselyn mukaan arkkitehtikuvien kanssa ongelmia aiheuttivat eniten mallinnusohjelmista tehtyjen DWG-tiedostojen viivatyörien skaalautuminen ja viivavahvuus. Erityisiä ongelmia koettiin aiheuttavan pohjakuvat, joiden seinärakenteet oli rasteroitu täysin läpinäkymättömiksi. Tällaisiin piirustuksiin muiden suunnittelijoiden tekstien mahduttaminen koettiin vaikeaksi, varsinkin silloin kun teksti oli pitkäkö ja tekstin paikka melko tarkasti määritelty. Edellä mainittuihin asioihin pystyy vaikuttamaan DWG-tiedostoa luotaessa, mutta ongelmana on lähinnä oikeiden asetusten hallitseminen.

### 3.6 Muuta esille tuotavaa

#### 3.6.1 6. kysymys

Onko jotain muuta, jonka haluaisit otettavan huomioon insinööriyössä? Esim. muiden ohjelmien yhteensopivuus, tablettisovellus yms.

### 3.6.2 6. kysymyksen vastaukset

Muissa aiheissa suurinta huomiota sai tablet-tietokoneiden käytön huomioiminen. Toiveina oli esimerkiksi PDF- ja DWG-kuvien käytön mahdollistavien ohjelmien tutkiminen ja ohjelmien käytön opastaminen. Varsinkin valvontatehtävissä tablet-tietokoneiden käyttö koettiin mielenkiintoiseksi vaihtoehdoksi, sillä niiden avulla voisi mahdollisesti välttyä suunnitelmakansioiden kanniskelulta.

Muita huomioitavaksi tarjottuja asioita olivat 3D-yhteensopivuus eri piirustusohjelmien kesken, template-pohjien ja mallikansioiden käyttö piirtokäytäntöjen yhtenäistämiseksi sekä etätyöskentelyn mukanaan tuomat haasteet. Insinööriyössä ei oteta kantaa etätyöskentelyyn, sillä yrityksessä ollaan siirtymässä M-files-palvelun käyttöön ja sitä kautta uusiin toimintatapoihin.

## 4 Insinööriyössä käsiteltävät ohjelmat

### 4.1 AutoCAD

AutoCAD on Autodesk inc. omistama suunnitteluohjelma, joka käyttää tiedonsiirtoon DWG-formaattia. AutoCADin ensimmäinen versio julkaistiin 1982 PC:lle ja 1992 julkaistiin ensimmäinen Mac-versio. [4.]

Yrityksellä on tällä hetkellä enimmäkseen käytössä AutoCADin kevyempi versio AutoCAD LT. Siinä on AutoCADin perustoiminnot, mutta se on lähinnä suunnattu 2D-suunnitteluun, joten sen 3D-toiminnot eivät ole AutoCADin luokkaa. AutoCAD LT ei tue LISP-sovelluksia, joten sitä ei voi muokata niiden avulla AutoCADin tapaan. AutoCAD LT:lle ei myöskään saa verkkolisenssiä, joten ohjelman lisenssi on ostettava joka koneelle erikseen. [5.]

### 4.2 AutoCAD WS

AutoCAD WS on Autodesk inc. omistama DWG-kuvien katseluohjelma, jossa on muutamia yksinkertaisia muokkaustoimintoja. Ensimmäinen AutoCAD WS -versio julkaistiin vuonna 2010. [4.] Maksuton, mutta rekisteröitymisen vaativa ohjelma soveltuu hyvin

tablet-tietokoneilla käytettäväksi, mutta AutoCAD WS:ää voi käyttää myös internetse-laimessa, jossa piirustusten lataaminen ja kansiorakenteen luominen onnistuu helpoi-ten. Nettiselaimessa toimivassa versiossa myös on laajempi valikoima toimintoja kuin tablet-tietokoneelle saatavassa ohjelmassa. Esimerkiksi blokkien muokkaaminen ei onnistu tablet-tietokoneella.

#### 4.3 MagiCAD

MagiCAD on vuonna 1983 perustetun Suomalaisen Progman Oy:n taloteknisen suun-nittelun ohjelma [6]. Progman Oy:n päätoimisto sijaitsee Raumalla ja yrityksellä on yli 50 työntekijää Suomessa ja Ruotsissa [7].

MagiCADiä on saatavana sekä AutoCAD- että Revit-pohjaisena. MagiCADin ensim-mäinen versio julkaistiin 1998 AutoCAD-pohjaisena [8]. AutoCAD-pohjainen MagiCAD sai IFC 2x3 sertifikaatin 2007 [9]. Ensimmäinen Revit-pohjainen MagiCAD julkaistiin 2010. [10.] Tämän jälkeen molempia versioita on kehitetty rinnan.

#### 4.4 CADS Planner

CADS Planner on 1979 perustetun suomalaisen Kydata Oy:n suunnitteluohjelma. Ensimmäinen versio ohjelmasta julkaistiin yli kaksikymmentä vuotta sitten. CADS Planner käyttää tallennustuotonaan DWR-formaattia, mutta on DWG-yhteensopiva ja pystyy tallentamaan kuvansa myös vanhoihin DWG-muotoihin. [11.] CADS Planner on IFC 2x3 -sertifioitu, joten sillä on mahdollista avata ja luoda IFC-malleja. [12.]

#### 4.5 ArchiCAD

ArchiCAD on Graphisoft SE:n arkkitehtisuunnitteluohjelma. Graphisoft on perustettu 1982, ja nykyään sillä on Unkarissa sijaitsevan pääkonttorinsa lisäksi 12 toimipisteitä ympäri maailmaa. [13.] Tällä hetkellä Graphisoft on osa 1963 perustettua Nemetschek Groupia, jonka päätoimisto sijaitsee Münchenissä, Saksassa [14].

ArchiCADin ensimmäinen versio julkaistiin vuonna 1984 Apple Lisa tietokoneelle sovel-tuvana ja ensimmäinen versio Windowsille julkaistiin 1993. Vuonna 1995 julkaistu Ar-

chiCAD 4.55 oli ensimmäinen versio, joka julkaistiin sekä Windowsille että Macille. Tällä hetkellä ArchiCAD on julkaistu 25 kielellä, ja sillä on käyttäjiä 80 eri maassa yhteensä yli 75 000. [13; 15.]

#### 4.6 Tekla Structures

Tekninen laskenta Oy perustettiin 1966, ja vuonna 1980 sen nimeksi muutettiin Tekla Oy. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Espoossa, ja sillä on yli 500 työntekijää, joista yli puolet Suomessa. Teklalla on kaksi liiketoiminta-aluetta: rakennusala ja infra- ja energiatoimialat. Insinööriyössä käsiteltävän Tekla structures -rakennesuunnitteluohjelmiston lisenssejä oli vuonna 2010 myyty maailmanlaajuisesti yli 18 000 kappaletta. Vuodesta 2011 lähtien Tekla on ollut osa Trimble-konsernia, joka on USA:ssa 1978 perustettu navigointiin ja rakennusalaan erikoistunut yritys. [16; 17; 18.]

## 5 AutoCAD

AutoCAD-osuudessa käsitellään AutoCADiin liittyviä aiheita, joista insinööriyön aikana luotiin ohjeita suunnittelijoille sekä suunnittelussa tärkeiksi koettuja AutoCADin ominaisuuksia.

### 5.1 Options-valikko

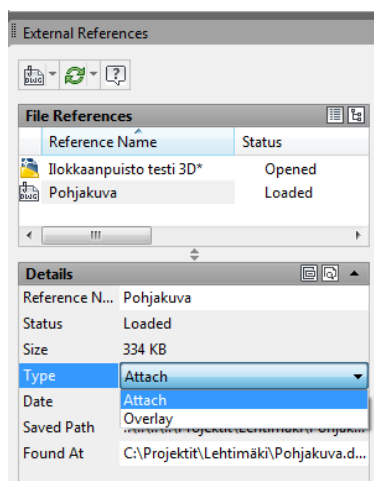
Options-valikosta päästään vaikuttamaan AutoCADin perusasetuksiin, ja jo näiden asetusten pintapuolinen ymmärtäminen helpottaa piirtämistä avustavien toimintojen muokkaamista. Ohjelman käyttämä kieli on kuitenkin hyvin teknistä ja siten vaikeasti ymmärrettävää. Tämän vuoksi osana insinööriyötä tehtiin AutoCAD-pohjaisen MagiCADin options-valikosta suomenkielinen ohje, joka on liitteenä 1. Koska yrityksessä on käytössä AutoCAD-pohjainen MagiCAD, voidaan ohjetta soveltaa suurelta osin myös AutoCAD LT ohjelmaan. Ohje luotiin helpottamaan aloittelevia käyttäjiä selventämällä, mitä englanninkieliset valikot tarkoittavat ja miten valinnat vaikuttavat piirtämiseen. Ohjeessa käydään läpi lähes kaikki options-valikon välilehtien valintakohdat sekä niistä aukeavat erilliset ikkunat.

## 5.2 Status toggles

Status toggles tarkoittaa piirtämistä helpottavia toimintoja, joiden päälle/pois-kuvakkeet löytyvät ohjelman alareunasta. Näihin toimintoihin luetaan esimerkiksi tarttumistoiminto *object snap* ja suorien piirtämistä helpottava *polar tracking*. Liitteessä 2 on ohje, jossa selvennetään AutoCAD-pohjaisen MagiCADin Status toggles -kuvakkeiden ominaisuuksia. Ohjeessa kuvakkeiden asetuksia on käännetty suomeksi ja toimintojen vaikutusta on selvennetty esimerkkikuvilla. Ohjetta voidaan käyttää myös AutoCAD LT:n kanssa, sillä AutoCADin neljästätoista status togglesta yksitoista on samoja AutoCAD LT:n kanssa.

## 5.3 External references

AutoCAD-tiedostoon voidaan linkittää DWG- ja muita tiedostotyyppisiä käyttämällä sen xref-tekniikkaa. DWG-tiedostoa liitettäessä voidaan valita joko attach- tai overlay-liittämistyyppi. Se kumpaa näistä muodoista käytetään, riippuu siitä, halutaanko linkitettyjen tiedostojen seuraavan mukana edelleen tiedostoa linkitettäessä ja kumman tiedoston asetuksia näkymissä halutaan käyttää.



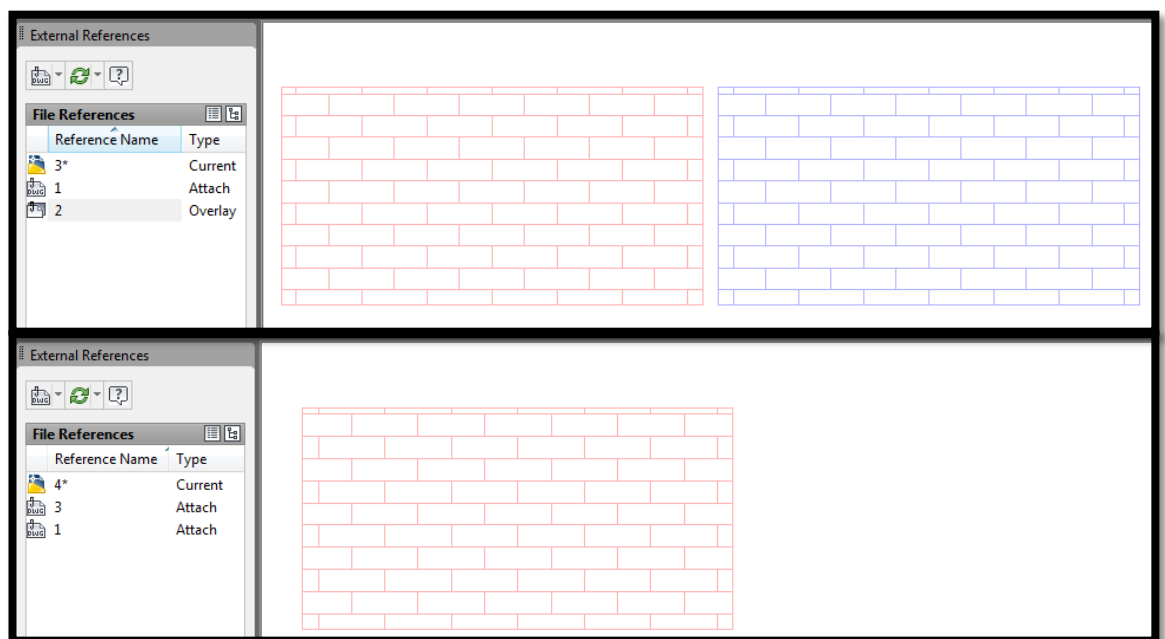
Kuva 1. Attach- ja overlay-liittämistyytit

Attach-muodossa oleva xref linkittyy ja näkyy external references -valikossa, kun sen hetkinen kuva tuodaan liitteeksi toiseen DWG-tiedostoon. Attach-muotoa on hyvä käyttää esimerkiksi pohjakuvassa, jota saatetaan käyttää DWG-tiedostojen kohdentamiseen. Overlay-muodon ollessa valittuna xref ei näy external references -valikossa, sil-



lolin kun kuva otetaan käyttöön toiseen kuvaan. Overlay-muotoa kannattaa käyttää esimerkiksi silloin, kun tarvitsee toisen suunnitelman omaan kuvaansa silmämääräiseen risteilytarkastukseen. Overlay-muodon käyttäminen estää Circular refrence -virheilmoituksen syntymisen. Tämä ilmoitus tulee esimerkiksi silloin, kun ilmastointikuvassa on attach-muotoisena xreffinä sähkökuva ja yrität tuoda sähkökuvaan ilmastointikuvaa xreffiksi. Virheilmoitus ei yleensä estä referenssikuvan tuomista.

Alla olevassa esimerkissä DWG-kuvassa 3 on vasemmanpuoleinen tiiliseinä, xref 1, referenssinä attach-muodossa ja oikeanpuoleinen tiiliseinä, xref 2, overlay-muodossa. Jälkimmäisessä kuvassa DWG-tiedosto 3 on tuotu xrefiksi kuvaan 4. Overlay-muodossa ollut xref 2 ei linkity kuvaan 4.



Kuva 2. Attach- ja overlay-muodon ero

### Bind-toiminto

Mikäli xref-toiminnolla linkitetyn DWG-tiedoston halutaan tallentuvan toiseen DWG-tiedostoon, käytetään bind-toimintoa. Tällöin xref tallennetaan osaksi tiedostoa paikalliseksi blokiksi ja sitä voidaan käsitellä blokkina. Esimerkiksi pohjakuva on hyvä sitoa mukaan, silloin kun suunnitelma lähetetään DWG-tiedostona toiselle suunnittelijalle.

Bindilla on kaksi eri toimintatapaa: bind ja insert. Kun käytät vaihtoehtoa bind, jäävät xrefin tasot omiksi tasoikseen ja ne nimetään xrefin ja tason mukaan. Esimerkiksi xref "pohjakuva" taso "seinä", joka ennen bindausta näkyi tasovalikossa "pohjakuva|seinä", näkyisi tasojen valikossa bindauksen jälkeen nimellä "pohjakuva\$0\$seinä". Jos valitset bindin sijaan insert, yhdistetään xrefin tasot normaalitasojen kanssa. Esimerkiksi sama xref "pohjakuva" taso "seinä", joka ennen bindausta näkyi tasovalikossa "pohjakuva|seinä", näkyisi tasojen valikossa bindauksen jälkeen nimellä "seinä". Jos kuvassa olisi jo ennen tätä ollut taso "seinä", yhdistyisi xref-taso tämän kanssa ja ottaisi käyttöönsä alkuperäisen tason ominaisuudet.

#### 5.4 Blokit ja dynaamiset blokit

AutoCADin blokit ovat yhdestä tai useammasta objektista koostuvia yhteen sidottuja kokonaisuuksia. Blokit ovat käytännöllisiä silloin, kun useasta objektista koostuva kohde pitää monistaa. Luomalla kohteesta blokki voidaan varmistua siitä, että kaikki objektit pysyvät mukana ja samoilla kohdin kuvaa kopioitaessa. Normiblokeissa ei tekstiattribuuttien ja tartuntapisteen lisäksi ole muita erityisiä toimintoja. Tekstiattribuutit ovat blokkissa paikalleen sidottuja tekstilohkoja, joiden sisältöä voidaan muuttaa avaamalla blokkia block editorissa.

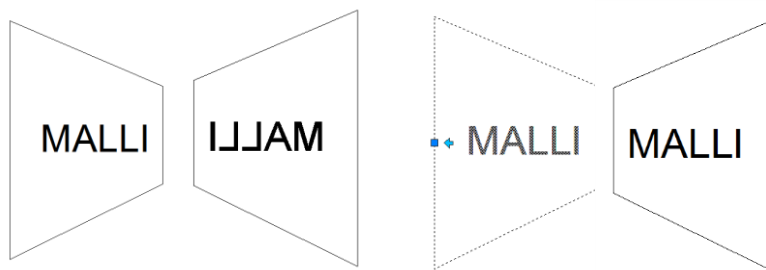
Dynaamiset blokit ovat blokkien kehittyneempi muoto, ja ne voivat sisältää useita erilaisia toimintoja. Blokin esikatselussa dynaamisen blokin erottaa siinä olevasta pienestä salama-symbolista. Kuvassa 3 on sama blokki ennen ja jälkeen toimintojen lisäämisen. Liitteenä 4 on aloitteleville käyttäjille suunnattu ohje dynaamisten blokkien käyttämisestä ja muutamien perustoimintojen lisäämisestä.



Kuva 3. Blokki ja dynaaminen blokki

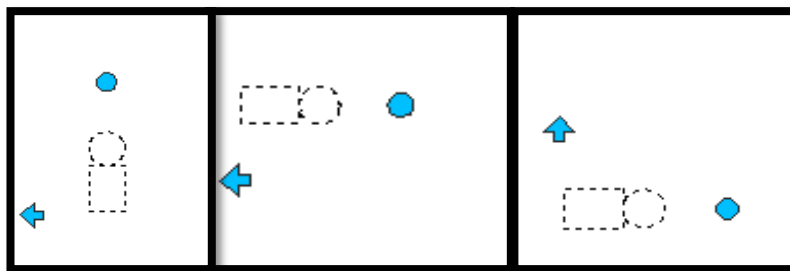
#### 5.4.1 Dynaamisten blokkien perustoiminnot

Dynaamisen blokin etuna on se, että sillä voidaan sisällyttää blokkiin perustoimintoja, jotka koskevat vain jotain osaa blokista. Lisäksi dynaamisen blokin flip-toiminnolla saadaan peilattua blokkeja, jotka sisältävät tekstiä. Jos blokin peilaa mirror-toiminnolla, peilautuu myös blokin sisällä oleva teksti. Dynaamisen blokin flip-toiminto peilaa siihen sidotut objektit mirror-toiminnon tapaan, mutta peilaa tekstistä vain sen kiintopisteet. Tällöin teksti pysyy samalla paikalla kuin ennen peilausta, mutta tekstin lukusuunta ei muutu. Kuvassa 4 esimerkkiplokki on ensin peilattu mirror-toiminnolla ja sitten flip-toiminnolla.



Kuva 4. Mirror- ja flip-toimintojen ero blokissa

Helpoimpia perustoimintoja dynaamisissa blokeissa ovat muun muassa rotate- ja flip-toiminnot, joilla blokki saadaan pyörimään tai peilautumaan valitun parametrin, esimerkiksi pisteen tai akselin, ympäri. Dynaamisia blokkeja luodessa on hyvä muistaa, etteivät myöhemmin luodut toiminnot tai objektit automaattisesti sisälly jo luotuihin toimintoihin. Kuvassa 5 on rotate- ja flip-toiminnot sisältävä dynaaminen blokki. Rotaten tartuntapisteenä on ympyrä ja flipin nuoli. Blokkiin on ensin luotu flip-toiminto ja vasta sen jälkeen rotate. Ensimmäisessä kuvassa on blokki suoraan tuotuna kuvaan. Toisessa kuvassa blokkia on käännetty 90 astetta rotate-toiminnon avulla. Koska flip-toimintoa ei ollut sidottu rotate-toimintoon, jäi flip-nuoli paikalleen, kun blokkia käännettiin. Myös peilautumissuunta pysyi nuolen mukaisena siirtyen blokin pitkältä sivulta lyhyelle. Kolmannessa kuvassa flip-toiminto on sidottu rotate-toimintoon. Tällöin nuoli on pyörähtänyt blokin mukana, ja nuolen merkitsemä peilaussuunta on pysynyt blokin pitkällä sivulla.



Kuva 5. Dynaamisen blokin toiminnon sitominen toiseen toimintoon

#### 5.4.2 Dynaamiset blokit muissa piirustusohjelmissa

AutoCAD-pohjainen MagiCAD ja AutoCAD LT ymmärtävät dynaamisia blokkeja ja pystyvät käsittelemään niitä AutoCADin tapaan. AutoCAD WS sen sijaan ei ymmärrä dynaamisia blokkeja, vaan käsittelee niitä normiblokkien tapaan.

Internetselaimessa käytettävässä AutoCAD WS -ohjelmassa on insert block -toiminto, jolla pystyy lisäämään kuvasta löytyvän blokin. Dynaamiset blokit eivät näy lisättävien blokkien listassa. Tiedostossa jo olevan dynaamisen blokin voi kuitenkin avata ohjelman block editorissa. Ohjelma ei tunnista dynaamisen blokin toimintoja eivätkä ne näy editorissa millään tapaa. Blokin muokkaaminen ja tallentaminen ei kuitenkaan poista tai vahingoita dynaamisen blokin toimintoja. AutoCAD WS ei myöskään ymmärrä blokkien attribuuttitekstejä, vaan kohtelee niitä block editorissa normaalin tekstin tapaan. Block editorissa näkyvä teksti on tag-kohdan teksti ja normaalisti attribuutissa näkyvä teksti kohdan value teksti. Jos attribuutin tag tekstin vaihtaa AutoCAD WS:n block editorissa, näkyy se AutoCAD WS -ohjelman katselutilassa oikein, mutta kun kuva avataan AutoCADissa, korvaa attribuutin oma teksti AutoCAD WS:ssä vaihdetun tekstin. Kuvassa 6 on esimerkki blokin käyttäytymisestä AutoCAD WS -ohjelmassa.



Kuva 6. Attribuutin asetukset ja blokin muutettu teksti AutoCAD WS ja AutoCAD

CADS Planner -ohjelmalla on AutoCAD WS:n kaltaisia ongelmia dynaamisten blokkien kanssa. Dynaamiset blokit eivät näy symbolilistassa muiden blokkien kanssa, eivätkä niiden ominaisuudet toimi. Toisaalta CADS Planner ymmärtää blokkien tekstiattribuutteja, ja niitä pystyy muokkaamaan normaalisti.

## 5.5 Tulostus

AutoCADin pohjakuvan liittamisestä ja tulostustoiminnoista luotiin insinööriyön osana ohjeistus, joka on liitteenä 3. Ohjeessa avustetaan tulostuslayoutin luomisessa ja kerrotaan page setup- ja plot-ikkunoiden valintojen vaikutuksesta tulosteeseen.

Tulostuksessa suuressa roolissa ovat kynäasetukset, sillä yrityksessä käytetään väriin perustuvia kynäasetuksia eli ctb-muotoa. Kyselyssäkin ilmitullut ongelma tässä on se, että lähes jokaisella käyttäjällä on käytössään omat kynäasetuksensa. Osittain tämä johtuu eri suunnittelualueiden erilaisista tarpeista, sillä esimerkiksi rakennesuunnittelussa keltainen on käytössä ohuena ja LVI-suunnittelussa keltaisella piirretään paksut viemärit. Yrityksessä on kuitenkin alettu kiinnittää huomiota asetusten yhdentämiseen suunnittelualueiden sisällä tuomalla uusille käyttäjille jo käytössä olevat väri-asetukset.

## 6 MagiCAD

MagiCADin osuudessa käydään läpi ohjelman erikoisominaisuuksia sekä MagiCADilla luotujen DWG-tiedostojen avaamista toimiston muissa CAD-ohjelmissa.

### 6.1 Projektitiedosto

Ohjelman mukana tulee perusprojektitiedostoja, joissa on valmiiksi perustalotekniset järjestelmät, niiden väri- ja tasoasetukset sekä joitain laitteita. LVI:llä ja sähköllä on erilliset projektitiedostot. MagiCAD-ohjelman käyttö edellyttää, että suunnittelumallitiedosto on liitetty projektiinsa. Projektin tiedostojen on oltava kansiojärjestyksessä samalla tai ylemmällä tasolla kuin piirustus, jotta ohjelma löytää sen. Projektitiedoston voi kopioida ja uudelleennimetä kuten minkä tahansa muunkin tiedoston.

Mikäli projektitiedosto poistetaan tai siirretään niin, ettei piirustus ole enää yhteydessä siihen, antaa ohjelma ”projektia ei löydy” -virhetekstin. Virheteksti ei vaikuta kuvan avautumiseen, mutta ohjelma käsittelee kuvaa samoin kuin projektitonta kuvaa. Tämä tarkoittaa, että MagiCAD-objektit eivät omaa älykkyyttään eikä niitä myöskään voida muokata. Ohjelmalla toteutettuun suunnitteluprojektiin kuuluu DWG-mallitiedostojen lisäksi sille muokattu projektitiedosto ja tuotetietokanta. Mikäli piirustus liitetään johonkin muuhun kuin alkuperäiseen projektitiedostoon, vaihtuvat projektisidonnaiset asetukset vastaamaan uutta projektia. Mikäli DWG-tiedostossa on laitteita, joita ei löydy uudesta projektitiedostosta, ei joitain laitetietoja, esimerkiksi paine-eroa, pääse tutki-  
maan. Ongelma ratkeaa yleensä, kun laite lisätään uuden projektin tietoihin.

## 6.2 Bill of materials -materiaaliluettelo

Bill of materials -toiminnolla MagiCAD saa haettua materiaaliluettelon sekä LVI- että sähkökuvista. Luetteloa tehdessä valitaan erikseen, mitkä järjestelmät ja piirustukset laskentaan sisällytetään. Laskentaan on mahdollista sisällyttää samanaikaisesti kaikki samaan projektiin liitetyt piirustukset ja järjestelmät. Koska sähkö- ja LVI-projektit ovat erillisiä, ei niistä ole mahdollista tehdä yhteistä luetteloa.

Toiminto on tarkka ja käytännöllinen laskettaessa pelkkiä kappalemääriä, esimerkiksi kalusteita ja laitteita. Putki-, kanava- ja johdinpituuksien tarkkuus riippuu kuitenkin oleellisesti suunnittelumallien tarkkuudesta. Putki- ja johtopituuksissa laskennan tulosta voidaan usein pitää vain suuntaa-antavana, sillä tarkka suunnittelu on harvoin mahdollista suunnitelmien luettavuuden säilyttämiseksi.

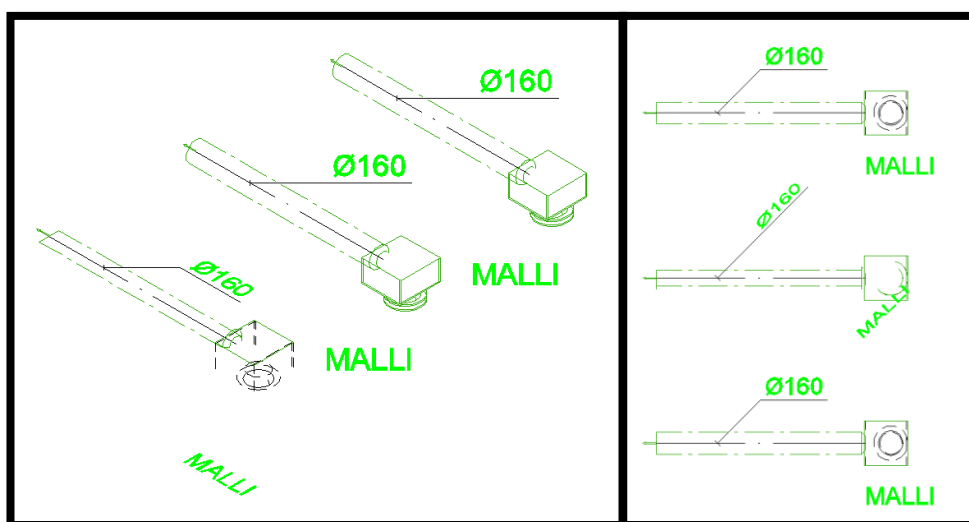
## 6.3 MagiCAD-tiedoston avaaminen AutoCADissa

MagiCADilla luodun tiedoston voi avata AutoCADissa normaalin DWG-tiedoston tavoin. AutoCADissa avattu tiedosto käyttäytyy samoin kuin projektista irrotettu MagiCADissa. MagiCAD-objektien siirtäminen, poistaminen tai muu muokkaaminen ei onnistu pelkällä AutoCADilla. Viimeisimmän päivityksen jälkeen MagiCAD-objektit on kuitenkin voinut räjäyttää AutoCADissa, jolloin ohjelma on ikään kuin kopioinut MagiCAD-objektin AutoCAD-objekteina räjäytettävän objektin päälle. Näin luodun kopion on voinut siirtää tai kopioida normiobjektien tapaan.

Tarvittaessa MagiCAD-objektit voidaan räjäyttää MagiCADissa MAGIEXP-komennolla. MAGIEXP-komento muuttaa projektisidonnaiset MagiCAD-objectit AutoCAD-blokeiksi ja irrottaa ne projektista. Räjäytetyt objektit eivät enää sisällä mitään MagiCAD-objektin tietoja, esimerkiksi virtaamaa tai järjestelmää. Räjäytetyt MagiCAD-objektit toimivat normiblokkien tapaan AutoCADissa, jossa ne voi tarvittaessa räjäyttää AutoCAD-objekteiksi. Objekteiksi räjäyttäminen saattaa olla tarpeen, sillä blokeiksi räjäytettyjä MagiCAD-objekteja ei voi avata block editorissa. Tämä johtuu siitä, että block editor vaatii blokille nimen, jotta sitä voisi muokata, ja räjäytyksessä luoduilla blokeilla ei ole nimeä.

Räjäytystä tehdessä on huomioitava, että kertaalleen räjäytettyä MagiCAD-objektia ei enää voi palauttaa. Tämän vuoksi ei ole koskaan suositeltavaa räjäyttää alkuperäistä mallia. Toinen huomioitava asia on se, että MAGIEXP räjäyttää ja tallentaa objektit näkymän mukaiseksi. Jos katsot kuvaa räjäyttäessäsi sen kaksiulotteisena sivusta, näkyy räjäytetyssä kuvassa vain se mitä sillä hetkellä näkyi. Tekstien asento ei myöskään muutu enää räjäytyksen jälkeen automaattisesti.

Kuvassa 7 ylimpänä on räjäyttämätön kanava, keskellä MAGIEXP-komennolla räjäytetty kanava ja alimpana AutoCADin räjäytyksellä luotu kanava. Keskellä oleva kanava on räjäytetty ensimmäisen kuvan asennossa, minkä vuoksi päätelaite ja tekstit näyttävät erilaisilta.



Kuva 7. MAGIEXP- ja AutoCAD-räjäytetyt kanavat ja sivulta ja päältä

## 6.4 MagiCAD object enabler

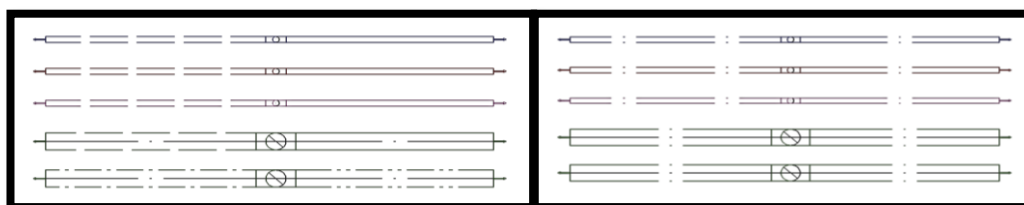
MagiCAD object enabler on AutoCADiin asennettava lisäosa, jonka voi ladata ilmaiseksi MagiCADin virallisilta sivuilta. Ohjelma on yhteensopiva AutoCAD 2004-2012 -versioiden ja vastaavien Architectural Desktop -versioiden kanssa. MagiCAD object enabler ei tällä hetkellä ole yhteensopiva AutoCAD LT -versioiden kanssa vaan vaatii toimiakseen täyden AutoCADin. [19; 20.]

MagiCAD Object enablerin avulla on mahdollista tutkia MagiCAD-objektien sisältämiä tietoja sekä muuttaa putkien ja kanavien esitystapaa yksi-, kaksi- tai kolmiulotteiseksi. Normaalisti järjestelmät näkyvät siinä ulottuvuusasetuksessa missä ne olivat viimeisen tallennuksen aikana. Lisäksi object enabler mahdollistaa MAGIEXP-komennon käytön AutoCADissa. Tällä tavoin MagiCADilla luodun DWG-kuvan voi räjäyttää AutoCAD-blokeiksi ilman MagiCADia.

## 6.5 MagiCAD-kuvan avaaminen CADS Planner -ohjelmassa

CADS Planner avaa DWG-muotoisia kuvia, mutta ei ole täysin yhteensopiva MagiCADin kanssa. Toisin kuin AutoCAD, CADS kääntää MagiCADin objektit suoraan blokeiksi, joiden kopioiminen ja liikuttaminen onnistuu ilman räjäyttämistä. Ohjelman normiräjäytyksellä blokit saadaan muutettua objekteiksi, jolloin esimerkiksi tekstejä pystyy muokkaamaan normaalisti. CADSilla on kuitenkin ongelmia ymmärtää MagiCADin viivatyylejä, sillä ohjelma piirtää kaikki putket ja kanavat keskiviivan pistekatkoviivatyylillä. Viivatyylin vaihtaminen ohjelmassa manuaalisesti onnistuu vasta kun blokki on räjäytetty objekteiksi.

Kuvassa 8 MagiCADilla luotu DWG-tiedosto on avattu CADSilla. Vasemmalla olevat putket ja kanavat ovat MagiCADissa näkyviä ja oikealla olevat CADSissa.



Kuva 8. Putkien näkyminen MagiCADissa ja CADSissa



## 7 ArchiCAD 2D DWG -tiedosto

ArchiCAD kääntää oman 3D-mallinsa 2D-pohjakuvaksi, jonka voi tallentaa DWG-tiedostoksi. Kääntäessä ja sitä ennen tehtävät valinnat vaikuttavat suuresti siihen, millainen DWG-tiedostosta tulee. Arkkitehdin pohjakuvien kanssa ongelmia ovat aiheuttaneet lähinnä viivapaksuudet ja viivatyylien skaalautuminen sekä seinien piirtyminen mustalla rasterilla.

### 7.1 DWG-tiedoston ominaisuudet

Kävimme yrityksessä suunnittelijoiden kanssa läpi, mitkä olisivat ihanteelliset ominaisuudet arkkitehdin pohjakuvalle käytettäessä AutoCADin ja MagiCADin kanssa ja miten DWG-tiedostoa tehtäessä tulisi toimia, jotta halutut ominaisuudet saavutettaisiin.

#### 7.1.1 Värien käyttö

Talotekniikkapuolella pohjakuvat katsottiin käytännöllisimmiksi silloin, kun kuva piirtyi yksivärisenä ja ohuella viivalla. Pohjakuva haluttiin saada mahdollisimman taustaan sulautuvaksi sekä piirtäessä että tulostettaessa. Rakennepuolella taas toivottiin, että pohjakuvan eri tasoilla olisivat eri värit helpottamassa tason tunnistusta. Rakennekuviin harvoin jätetään arkkitehdin kuvaa, jolloin sulautuvuutta ei koettu niin tärkeäksi.

Yksinkertaisimmaksi ratkaisuksi osoittautui kuvien luominen värillisenä, jolloin yksiväriseksi muokkaaminen voidaan tehdä muokkaamalla xref-tasoja suunnittelijan omassa tiedostossa. Koska ArchiCADilla tehdyt DWG-tiedostot eivät ole pääsääntöisesti arkkitehdin käytössä, on niitä mahdollista muokata niin, että kaikkien objektien väri määräytyy tason (layer) mukaan. Joissain tapauksissa blokit sisältävät ennalta määrättyjä värejä, jotka eivät muutu silloin, kun blokin värimalli määritellään tason mukaan. Tällaisissa tapauksissa voidaan blokki räjäyttää, jolloin myös sen sisältämien objektien värimalli saadaan muutettua tason mukaiseksi.

#### 7.1.2 Viivavahvuudet ja viivatyylien skaalautuminen

Muiden suunnittelijoiden käyttöön tulevat arkkitehtipohjat halutaan yleensä kokonaan ohuella viivalla, jolloin seinät ja kalusteet eivät vaikuta suunnitelman luettavuuteen.

Pohjakuvien kanssa viivavahvuusongelmat johtuivat useimmiten viivan värin tulostumisesta tarpeettoman vahvoina. Jos esimerkiksi väliseinien tason väri oli sama kuin viermälin, tulostuivat molemmat 1 mm vahvoina. Tähän kuitenkin auttoi pohjakuvan tasojen värin vaihto väriin, joka tulostuu ohuena. Välillä viivan vahvuus ei kuitenkaan tullut värin mukaan, jolloin ongelmia aiheuttavien objektien viivatyylit täytyi muuttaa manuaalisesti.

Viivatyylili skaalautumisen kanssa ilmennyt ongelma johtui kahdesti skaalautumisesta. Viivat olivat ArchiCADissa 1:50-viivatyylillä, ja kun DWG-kuva luotiin, oli viivatyylili sen näköinen kuin sen 1:50 kuvassa tulisi olla. Muutosprosessi kuitenkin käsitteli kuitenkin luotavaa kuvaa 1:1-kuvana, jolloin 1:50:n näköinen viivatyylili muuttui 1:1-viivatyyliliksi. Kun kuva tuotiin xrefinä suunnittelutiedostoon, se skaalautui uudestaan. Tämä aiheutti sen, että kaikki pohjakuvan viivatyylit näkyivät yhtenäisenä viivana. Mallin muuttaminen skaalaan 1:1 ennen DWG-kuvan ottamista estää viivojen kahdesti skaalautumisen.

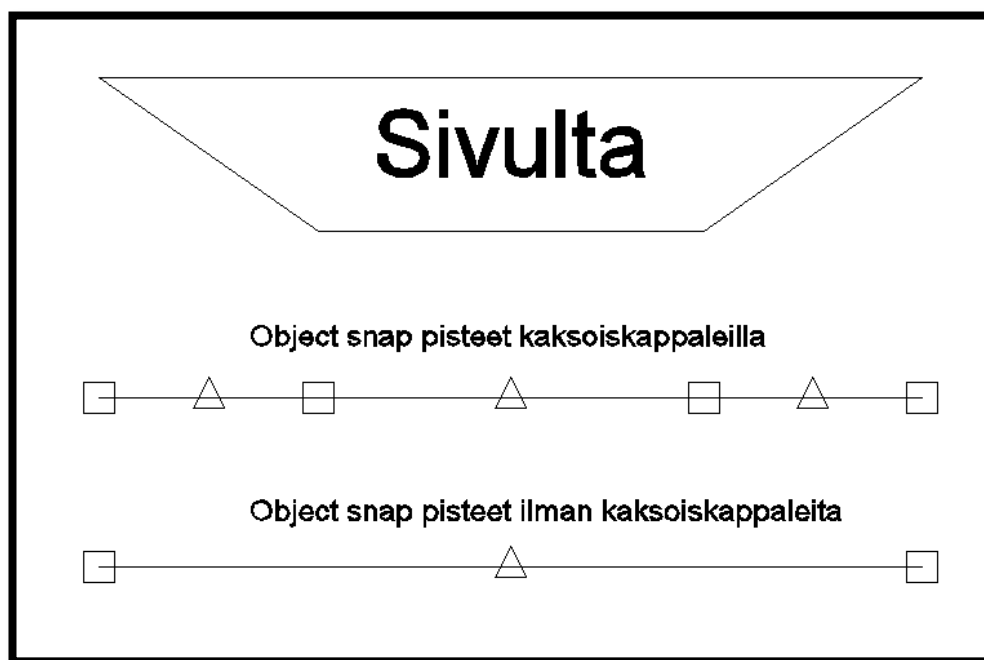
### 7.1.3 Seinien täyttö

Arkkitehtikuvissa välillä ilmenneet paksut tummat seinät tuottavat suuria käytännön ongelmia, sillä mittaviivojen ja tekstien sijoittaminen niin, etteivät ne ole seinän päällä, on ajoittain todella haastavaa. Seinän mustat rasterit eivät ole olleet erillisellä tasolla, vaan osa seinää, joten niitä ei ole pystynyt sammuttamaan. Rastereiden poistaminen erase-komennolla ei myöskään ole osoittautunut ratkaisuksi, sillä rasteri oli usein sidoksissa toiseen puoleen seinästä, jolloin rasterin poisto jätti seinäksi vain yhden viivan. ArchiCAD piirtää jotkin objektit, esimerkiksi seinän, täytöllä. Jos objektien täyttöä ei poisteta ennen DWG-kuvan ottamista, näkyvät ne kuvassa rasterina.

## 7.2 ArchiCAD-mallin kääntö DWG-tiedostoksi

ArchiCADin mallista muokataan ja tallennetaan uusi 2D-malli säilyttäen alkuperäinen malli. Tämän jälkeen kaksikulotteisesta mallista poistetaan täytteet. Tällöin vältytään haitallisten mustien rasteripintojen muodostumiselta. Täytteiden poiston jälkeen vaihdetaan kaikille viivoille jokin ohut vahvuus, esimerkiksi 0,13 mm. Tällöin muiden suunnittelijoiden kuvissa ei näy turhia paksuja viivoja, jotka saattaisivat haitata suunnitelmien ymmärrettävyyttä. [21.]

2D-mallin luonnissa ArchiCAD muuntaa 3D-mallinsa objektit viivoiksi. Tällöin osa objektin viivoista piirtyy kaksiulotteisessa kuvassa useaan kertaan. Esimerkiksi kuutiossa päällimmäisen neliön lisäksi piirtyisivät alemman neliön ja sivujen viivat. Poista kaksoiskappaleet -toiminnolla pääsee eroon ylimääräisistä viivoista, jotka lisääisivät kuvan kokoa ja voisivat hankaloittaa snap-toiminnon käyttöä. [21.] Kuvassa 9 on esimerkki kaksoiskappaleiden vaikutuksesta.



Kuva 9. Kaksoiskappaleiden vaikutus object snap -toimintoon

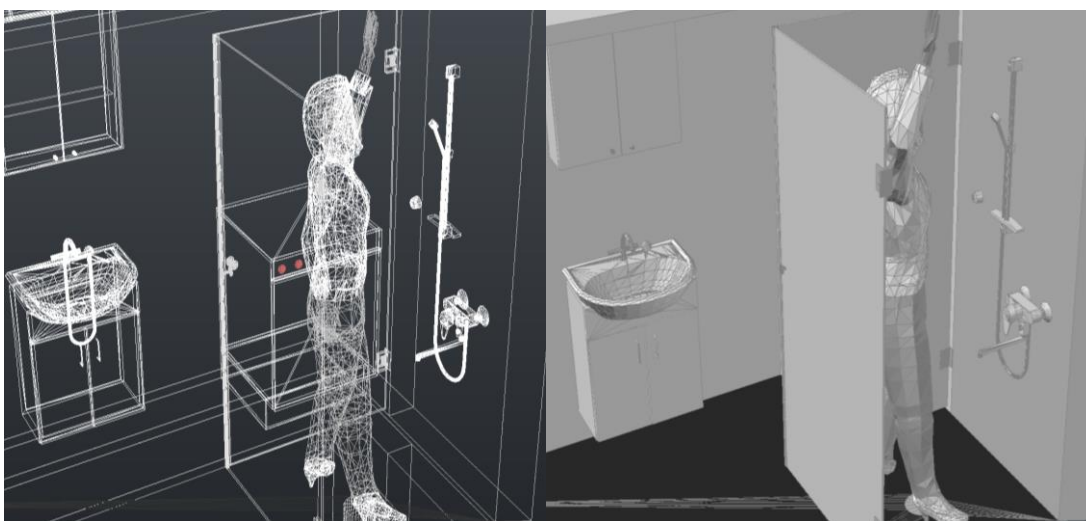
Kaksoiskappaleiden poiston jälkeen pitää tekstien kooksi muuttaa "mallin koko", jotta viivatyölien tarvitsema skaalaus ei vaikuttaisi tekstien kokoon. Viimeisenä valmisteluna koko kuva muutetaan skaalaan 1:1. Tällöin viivatyöliit skaalautuvat oikein luodussa DWG-kuvassa. Kun kuva on skaalattu, siitä voidaan luoda DWG-tiedosto. [21.]

## 8 ArchiCAD 3D DWG -tiedosto

Taloteknisen suunnittelun siirtyessä yhä enemmän kolmiulotteiseksi pohdittiin olisiko arkkitehtipohjien tuominen ArchiCADista kolmiulotteisena AutoCAD- ja MagiCAD-maailmaan toimiva ratkaisu. Koska AutoCAD ei tue IFC-mallien tuomista, tutkittiin kolmiulotteisten DWG-tiedostojen luomista ArchiCADissa. Tällä tavoin esimerkiksi putkien

risteilyjen mahtumista alakaton ja yläpohjan väliin olisi mahdollista tutkia ilman IFC-mallien luomista.

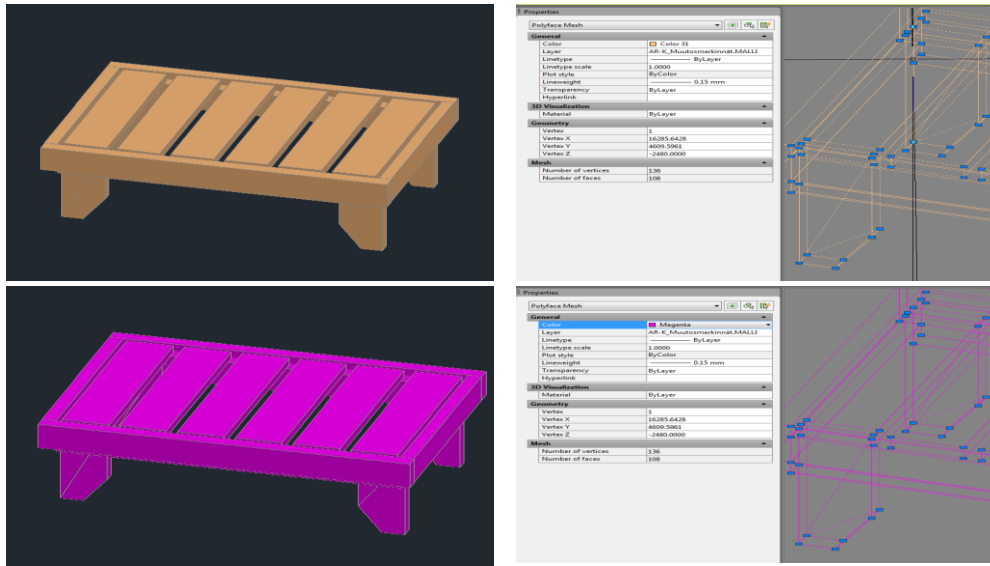
ArchiCADista saa tallennettua 3D-mallin DWG-muodossa. DWG:nä tallennettu malli seuraa AutoCADin pinta-asetuksia. Esimerkiksi wireframe-tyylin ollessa valittuna piirtää ohjelma vain rautalankaverkon pintojen ääriveriä seuraten, kun taas realistic-tyylin ollessa valittuna piirretään kaikille objekteille pinnat. Kuvassa 10 on sama kylpyhuone eri pinta-asetuksilla.



Kuva 10. Kylpyhuone Wireframe- ja realistic-tyyleillä piirrettyinä AutoCAD-ohjelmassa

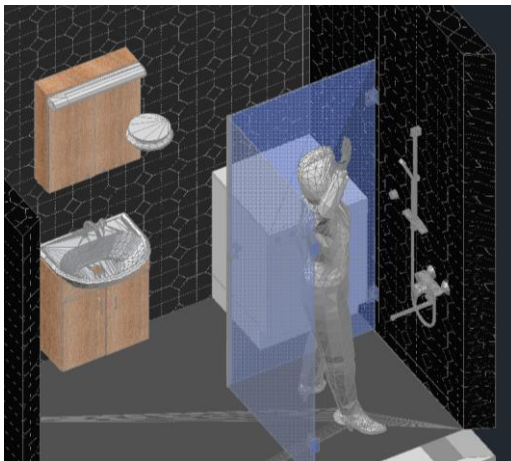
### 8.1 Väri- ja pintamateriaaliasetukset

ArchiCADista tuotu DWG 3D-malli koostuu blokeista. Blokkien sisältämien objektien väriasetukset määrittävät blokin pinnan värin. Tästä syystä blokin värin tai tason vaihdolla ei ole merkitystä väriin. Ohjelma luo ja nimeää jokaisen blokin erikseen, jolloin esimerkiksi kaikki hanat ovat erillisiä toisiinsa sitoutumattomia blokkeja. Tästä johtuen yhteen hana-blokkiin tehdyt muutokset eivät vaikuta toisiin hanoihin. Kuvassa 11 esitellään värimuutoksen vaikutusta blokkiin.



Kuva 11. Block editorissa tehdyn värimuutoksen vaikutus objektiin

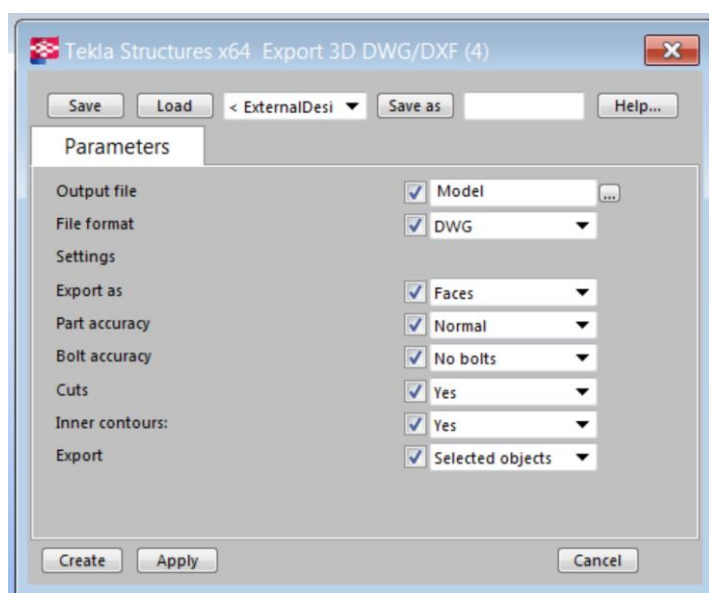
AutoCADissa objektien pinnoille on mahdollista määrittää pintamateriaali. Materiaalia ei kuitenkaan ole mahdollista määrittää blokille. Mikäli blokille halutaan pintamateriaali, se pitää määrittää block editorissa blokin objekteille. Kun DWG-mallin pinnoille halutaan asettaa pintamateriaali piirustustilassa, on mallin blokit räjäytettävä objekteiksi explode-komennolla. Kuvassa 12 on kylpyhuoneeseen lisätty pintamateriaalit.



Kuva 12. Kylpyhuone pintamateriaaleilla

## 9 Tekla structures 3D DWG -tiedosto

Tekla Structures mallista on mahdollista luoda 3D DWG-tiedosto export-toiminnolla. Kuvassa 13 on Tekla Structuresin 3D export valikko. Tiedostoa luodessa on mahdollista valita, tuodaanko mallista kaikki objektit vai pelkästään erikseen valitut. Luodussa DWG-tiedostossa on helposti hallittavat tasot, joiden tasoasetuksilla loppukäyttäjä voi määrätä objektien näkyvyyden. Kun DWG-tiedosto luodaan faces-toiminnolla, ovat objektit AutoCADilla avattaessa vertex- ja faces-muodossa. Vertex-muoto on käytössä AutoCADissa esimerkiksi osana polylinea ja faces-muodolla luodaan pinnat. Luotu tiedosto seuraa AutoCADin pinta-asetuksia ArchiCAD-kohdassa mainitulla tavalla. Koska Tekla Structuresilla luotu DWG-tiedosto ei koostu blokeista, on esineille mahdollista lisätä pintamateriaaleja räjäyttämättä kuvaa.



Kuva 13. Tekla structures 3D DWG export

## 10 IFC tiedostojen käyttö taloteknisessä suunnittelussa

### 10.1 AutoCAD

Autodesk inc. tuotteista ainoastaan AutoCAD Architecture ja Revit Architecture soveltuvat käytettäväksi IFC-mallien kanssa. Näille ohjelmille myönnettiin 2008 IFC

2x3-sertifikaatti. AutoCAD- tai AutoCAD LT -ohjelmilla ei tällä hetkellä saa tuotua tai vietyä IFC-malleja. [22.]

## 10.2 MagiCAD

AutoCAD-pohjaisessa MagiCADissa on mahdollista tehdä IFC-tiedosto IFC export -toiminnolla. Ohjelmaan ei kuitenkaan voi tuoda IFC-tiedostoja. MagiCADilla IFC-tiedostoa luotaessa tulee kaikkien malliin haluttavien DWG-tiedostojen olla kytkettynä samaan projektiin. Koska sähköllä ja LVI:llä on erilliset projektitiedostot, ei niitä voi sisällyttää samaan IFC-tiedostoon. Toisaalta kaikkia projektin tiedostoja ei ole pakko valita, sillä ohjelma kysyy, mitkä projektin tiedostoista halutaan sisällyttää malliin. Tämä mahdollistaa eri järjestelmien tuonnin omana mallinaan, mikäli ne ovat eri DWG-tiedostoissa.

IFC-tiedoston luonti vaatii kaikilta malliin tuotavilta tiedostoilta kerrosarvon. Ennen mallin luomista on myös hyvä tarkistaa kerroskorkeudet ja kuviin liitettyjen kerrosten oikeellisuus päällekkäisyyksien välttämiseksi. Jos esimerkiksi pystynousu on piirretty 1. kerroksessa korkeuden 0–2800 välille ja jatkettu 2. kerroksessa 0-tasosta, pitää 2. kerroksen lattiatason olla projektin kerrosasetuksissa 2800 korkeammalla kuin 1. kerroksen lattiataso, jotta nousussa ei olisi päällekkäisyyttä tai aukkoa.

Korkeuksien lisäksi kannattaa varmistaa malliin sisällytettävien DWG-tiedostojen yhteinen koordinaatisto. Mikäli malliin tuodaan useampi rakennus, on varmistettava, etteivät rakennukset ole toistensa päällä. Jos molempien rakennusten vasen alakulma on nol-lakohdassa, sijoittuvat rakennukset IFC-mallissa samaan kohtaan..

## 10.3 CADS Planner

CADS Planner on IFC 2x3 -sertifioitu ohjelma, ja se tukee sekä IFC-tiedostojen tuonti-(import) että vienti (export) -toimintoja [27.] Koska yrityksessä oli siirrytty AutoCAD-pohjaiseen suunnitteluun eikä CADS Planner -ohjelmaa käytetty kolmiulotteiseen suunnitteluun, ei siitä vietävien IFC-mallien toimintaa tutkittu tarkemmin.

IFC-tiedostojen tuonti CADS Plannerin DRW-tiedostoon onnistuu helposti IFC export -toiminnolla ja samaan kuvaan on mahdollista tuoda useita IFC-malleja. IFC-mallit sisältävän tiedoston voi tallentaa CADS Plannerilla DWG-muodossa, jolloin sen voi avata AutoCADilla. AutoCADilla avattuna tiedosto koostuu blokeista.

#### 10.4 Tekla Bimsight

Tekla Bimsight on ilmainen IFC-mallien katseluohjelma. Ohjelman saa ladattua ilman rekisteröitymistä, mutta rekisteröityminen vaaditaan, kun ohjelma on avattu kymmenen kertaa. Ohjelman hyviä puolia on sen leikkaustasotoiminto, joka on huomattavasti kehittyneempi kuin AutoCADin leikkaus.

IFC-mallien käyttö mahdollistaa silmämääräisen tarkastelun järjestelmien sijoittumisesta rakennukseen. Suurin käyttö tälle on luultavasti rakentamisen aikana. Esimerkiksi ilmastointikonehuoneessa on pienessä tilassa paljon risteilyjä, joiden sijoittuminen ei käy selkeästi ilmi kaksiulotteisesta kuvasta. Kun suunnittelu on tehty kolmiulotteisesti ja teknisesti toteutettavasti, on siitä järkevää käyttää apuna myös toteutusvaiheessa.

#### 10.5 ArchiCAD ja Tekla structures

ArchiCAD ja Tekla structures ovat molemmat IFC 2x3 -sertifioituja ohjelmia, jotka tukevat IFC-mallein tuonti- ja vientitoimintoja.

### 11 Tablet-tietokoneiden hyödyntäminen

Yrityksessä käytössä olevien Samsungin tablet-tietokoneiden mahdollisuuksia DWG-kuvien käytössä suunnittelussa ja valvonnassa tutkittiin osana insinööriyötä. Tällä hetkellä saatavissa olevista ohjelmista päädyttiin AutoCAD WS -ohjelmaan. Ohjelma on ilmainen ja AutoCAD-pohjaisena yhteensopiva yrityksessä käytössä olevien suunnitteluohjelmien kanssa.



## 11.1 AutoCAD WS

AutoCAD WS lataa kaikki ohjelmassa avattavat DWG-tiedostot käyttäjän tilille ohjelman pilvipalvelimelle. Tällä tavoin tabletilla muokattavat tiedostot eivät koskaan ole alkupe-  
räisiä, ja kynnys omien merkintöjen tekemiseen on matalampi. Tilin koko on 50 Mb ja yksittäisen kuvan maksimikoko on 15 Mb. [23.] Suuria tiedostoja käsiteltäessä on kuitenkin huomioitava, että ne latautuvat hitaammin ja vaativat avaavalta laitteelta enemmän. Suurten tiedostojen kanssa kannattaa harkita niiden jakamista useampaan osaan. AutoCAD WS -sovelluksen käytöstä ja toimintatavoista on tehty yritykselle ohje, joka on insinööriyössä liitteenä.

### 11.1.1 Internet-yhteys

AutoCAD WS toimii käyttäjän luoman ilmaisen tilin kautta. Ohjelman käyttöön on mahdollista tuoda DWG-tiedostoja joko internetselaimen kautta operoitavassa versiossa tai suoraan tabletille ladaten. Ohjelman käynnistyessä suoritetaan automaattinen synkronointi laitteen ja käyttäjän tilin välillä. Tällöin kaikki käyttäjän nettiselaimella tekemät muutokset, esimerkiksi tiedostojen lisäämiset ja poistamiset, tuodaan laitteelle. Kun kuva on kerran synkronoitu laitteelle, on sitä mahdollista käyttää offline-tilassa.

Kun tiedosto avataan laitteen muistista ensikertaa, AutoCAD WS vaatii internetyhteyden. Ohjelma lataa tiedoston käyttäjän tilille aina ensiavaamisen yhteydessä. Tiedosto ei aukea, jos ohjelmalla ei ole mahdollisuutta tallentaa sitä käyttäjän tilille. Käyttäjän tiedostoon tekemät muutokset tallennetaan aina sen sulkemisen yhteydessä. Mikäli laite ei ole yhteydessä internetiin, kun tiedosto suljetaan, lataa ohjelma sen heti yhteyden muodostuessa. Internetyhteys ei ole välttämätön tiedoston katselun ja muokkaamisen aikana.

Mikäli kuvaa muokataan offline-tilassa samalla kun sitä muokataan toisaalla, tallentaa ohjelma offline-tilasta tuodun kuvan vanhempana versiona. Internetselaimessa avattavassa versiossa on mahdollista tutkia kuvan tallennushistoriaa ja tallentaa vanhempi tallennusmuoto uutena kuvana.

## 11.2 IFC-mallit tablet-tietokoneissa

Yrityksessä käytössä oleville Samsung tablet -tietokoneille ei tarkasteluhetkellä ollut ohjelmia, joilla olisi pystynyt katsomaan IFC-malleja. Tekla Bimsight -ohjelma on saatavilla Applen tablet-tietokoneille, mutta ei Android-pohjaiselle käyttöjärjestelmälle. Teklan tiedonlähteen mukaan ohjelma saatetaan kuitenkin lähiaikoina julkaista myös Android-pohjaisena [24].

## 12 Yhteenveto

Insinööriyössä luotiin ohjeita ja selvityksiä, joilla avustetaan suunnittelua ja kerrotaan ohjelmien erilaisista mahdollisuuksista. Ohjeet luotiin toimistolla ilmenneen tarpeen mukaan. AutoCADin options-valikon ja status toggles -toimintojen selventämisellä on mahdollista tutustua ohjelman erilaisiin mahdollisuuksiin ilman yritys ja dys -kuviota. Arkkitehtimallin tuomisesta ja tulostamisesta luotu ohje on suunnattu lähinnä AutoCAD-ohjelman käyttöä aloitteleville ja niille, jotka tarvitsevat kertausta sen käytöstä. Dynaamisten blokkien hyödyllisiä ominaisuuksia on esitetty muutamien esimerkein. Muutaman yksinkertaisen toiminnon lisääminen paljon käytössä olevaan blokkiin vie vain vähän aikaa verrattuna toimintojen tuomiin hyötyihin.

Insinööriyön aikana toimistolla otettiin käyttöön valvontaa ja suunnittelua avustamaan tablet-tietokoneita. DWG-tiedostojen kanssa käytettävästä AutoCAD WS -ohjelmasta luotiin ohje, jotta käyttäjän tietoisuuteen saataisiin tuotua ohjelman vaihtoehtoja ja käyttö ei rutinoituisi vain tiedostojen avaamiseen ja katseluun.

Kolmiuotteisten DWG-tiedostojen luonnin todettiin onnistuvan hyvin sekä ArchiCAD-että Tekla structures -ohjelmalla. 3D DWG -tiedostoja tutkiessa todettiin, ettei niillä vielä ole mahdollista korvata 2D-tiedostoja. 3D DWG -tiedostoista on kuitenkin mahdollista saada lisää tietoa talotekniseen suunnitteluun, jota ei 2D-tiedostojen avulla saataisi välitettyä.

## Lähteet

1. Vahanen Oy – Vahanen International Oy. Verkkodokumentti. Vahanen-yhtiöt. <<http://www.vahanen.com/Suomeksi/Vahanen/Konsernirakenne-ja-yritykset/Vahanen-Oy>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
2. Tunnusluvut – Vahanen International Oy. Verkkodokumentti. Vahanen-yhtiöt. <<http://www.vahanen.com/Suomeksi/Vahanen/Tunnusluvut>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
3. Vahanen Tampere – Vahanen International Oy. Verkkodokumentti. Vahanen-yhtiöt. <<http://www.vahanen.com/Suomeksi/Vahanen/Konsernirakenne-ja-yritykset/Vahanen-Tampere>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
4. AutoCAD Release History (Between the Lines). 2008. Verkkodokumentti. Shaan Hurley <[http://autodesk.blogs.com/between\\_the\\_lines/autocad-release-history.html](http://autodesk.blogs.com/between_the_lines/autocad-release-history.html)>. 20.2.2008. Luettu 11.5.2013.
5. Vertaile: AutoCAD LT 2014 - vai AutoCAD 2014 -versio | Autodesk. Verkkodokumentti. Autodesk. <<http://www.autodesk.fi/products/autodesk-autocad-lt/compare/compare-products>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
6. Welcome to the house of Progman | MagiCAD. 2011. Verkkodokumentti. MagiCAD. <<http://www.magicad.com/en/content/welcome-house-progman#>>. 13.3.2011. Luettu 11.5.2013.
7. Progman Oy | MagiCAD. 2011. Verkkodokumentti. MagiCAD. <<http://www.magicad.com/fi/content/progman-oy>>. 23.6.2011. Luettu 11.5.2013.
8. MagiCAD tuo tuottavuutta suunnitteluun | MagiCAD. 2011. Verkkodokumentti. MagiCAD. <<http://www.magicad.com/fi/content/magicad-tuo-tuottavuutta-suunnitteluun>>. 24.11.2011. Luettu 11.5.2013.
9. IFC on MagiCAD | MagiCAD. 2007. Verkkodokumentti. MagiCAD. <<http://www.magicad.com/en/content/ifc-magicad>>. 31.5.2007. Luettu 11.5.2013.

10. 1.6.2012 Revit expert Pauli Keinonen talks about the development of MagiCAD for Revit | MagiCAD. 2012. Verkkodokumentti. MagiCAD. <<http://www.magicad.com/fi/node/845>>. 1.6.2012. Luettu 11.5.2013.
  
11. Perustiedot - CADs Planner | More Power for Engineering. Verkkodokumentti. CADs Planner. <<http://www.cads.fi/fi/Yhteys/Tietoa%20yrityksest%C3%A4/Perustiedot/>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
  
12. Tietomallipohjainen suunnittelu - CADs Planner | More Power for Engineering. Verkkodokumentti. CADs Planner. <<http://www.cads.fi/fi/Tuotteet/LVIA/K%C3%A4ytt%C3%B6tarkoitus/Tietomallipohjainen%20suunnittelu/>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
  
13. Gsoft supports DXF-II. 1998. Verkkodokumentti. Graphisoft <[http://www.graphisoft.com/info/news/press\\_releases/dxf.html](http://www.graphisoft.com/info/news/press_releases/dxf.html)>. 12.11.1998 Luettu 11.5.2013.
  
14. Nemetschek AG: How it Began. Verkkodokumentti. Nemetschek. <[http://www.nemetschek.com/en/home/the\\_company/history.html](http://www.nemetschek.com/en/home/the_company/history.html)>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
  
15. ArchiCAD versions – ArchicadWiki. Verkkodokumentti. ArchiCAD. <<http://archicadwiki.com/ArchiCAD%20versions>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
  
16. Tekla lyhyesti – Tekla. Verkkodokumentti. Tekla. <<http://www.tekla.com/fi/about-us/facts-and-figures/Pages/Default.aspx>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
  
17. Merkkipaaluja vuosien varrelta – Tekla. Verkkodokumentti. Tekla. <<http://www.tekla.com/fi/about-us/history/milestones/Pages/Default.aspx>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.

18. Trimble - About Trimble - Company History. Verkkodokumentti. Trimble. <[http://www.trimble.com/corporate/about\\_history.aspx](http://www.trimble.com/corporate/about_history.aspx)>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
19. MagiCAD Object Enabler | MagiCAD. 2011. Verkkodokumentti. MagiCAD. <<http://www.magicad.com/fi/content/magicad-object-enabler>>. 23.11.2011. Luettu 11.5.2013.
20. Piittala, Tommi. 2013. Support Engineer, Progman Oy. Sähköpostikeskustelu 3.5.2013.
21. Heikkinen, Mikko. 2013. DWG-tiedostojen luonti ArchiCAD ohjelmalla. Ohjeistus.
22. Autodesk - Uutissivu - Autodeskin Revit Architecture ja AutoCAD Architecture - rakennussuunnitteluohjelmistoille IFC 2x3 –sertifikaatti. 2007. Verkkodokumentti. Autodesk. <<http://www.autodesk.fi/adsk/servlet/item?siteID=448412&id=9922811>>. 30.7.2007. Luettu 11.5.2013.
23. Uploading Files | AutoCAD WS Help. Verkkodokumentti. Autodesk. <<http://help.autocadws.com/main/uploading-files/>>. Ei päiväystä. Luettu 11.5.2013.
24. Tekla BIMsight - tekla bimsight on iOS and Android. 2013. Verkkodokumentti. Tekla. <<http://www.teklabimsight.com/helpcenter/ticket.jsp?id=80cf3494-1ca0-46a7-81b0-c6f5ee3a4326>>. 22.4.2013. Luettu 11.5.2013

# OPTIONS VALIKKO

## Sisällys

Options-valikko	5
Files Välilehti	5
Display välilehti	6
Window elements	6
Layout elements	8
Display resolutions	9
Display performance	9
Crosshair size	10
Fade control	10
Open and save välilehti	11
File save	11
File safety precautions	12
File open	12
Application menu	12
External references (xrefs)	13
Object ARX applications	13
Plot and publish välilehti	14
Plot to file	14
Background processing options	14
Plot and publish log file	14
Auto Publish	15
1.1.1 General plot options	16
Specifi plot offset relative to	17
Plot stamp settings	17
Plot style table settings	18
System välilehti Magicad	19
3D Performance	19
Current plotting Device	20
Layout regen options	20
dbConnect options	20
General options	20
Live enabler options	21

Help	21
System välilehti Autocad	22
User name	22
Info center	22
User preferences välilehti	23
Windows standard behavior	23
Insertion scale	24
Fields	24
Priority for coordinate data entry	25
Associative dimensioning	25
Hyperlink	25
Undo/redo	26
Block editor settings	26
Lineweight setting	26
Initial setup	26
Default scale list	26
Drafting välilehti	27
Auto snap settings	27
Auto snap marker size	28
Aperture size	28
Object snap options	28
Auto track settings	29
Aligment point acquisition	29
Drafting tooltip settings	30
Lights glyph settings	30
Cameras glyph settings	30
3D modeling välilehti	31
Display viewcube or UCS icon	32
3D objects	32
3D navigation	32
Dynamic input	32
Selection välilehti magicad	33
Pickbox size	33
Selection preview	33
Selection modes	34
Ribbon obtions	36
Grip size	37
Grips	37

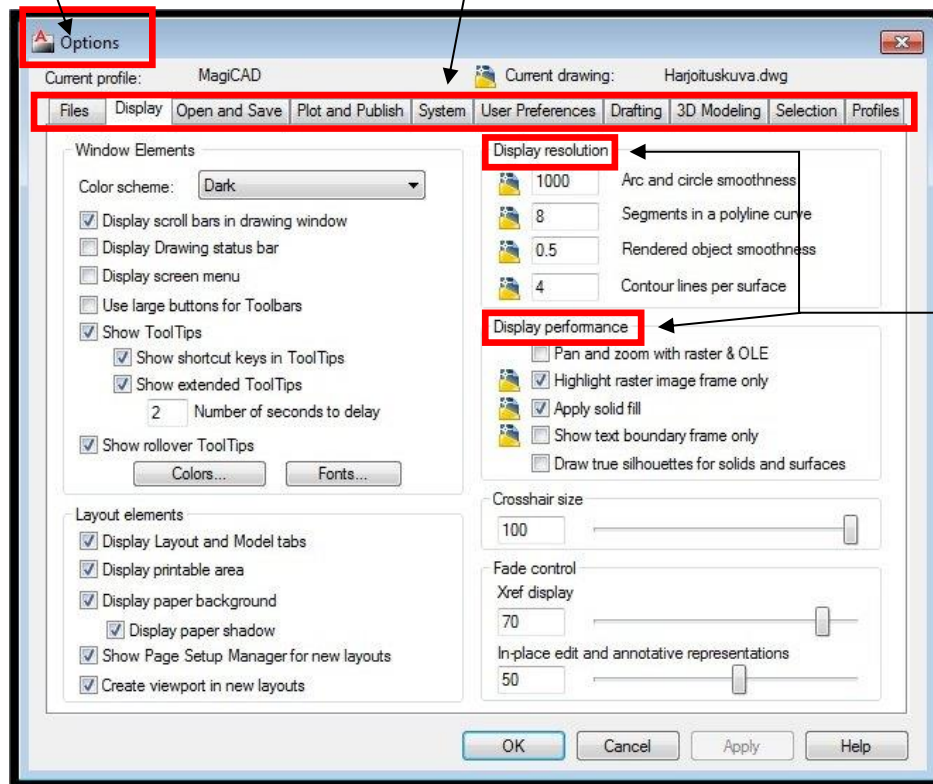
Selection välilehti autocad	38
Selection modes	38
Grips	38
Profiles välilehti.	39
Set current	39
Add to list	39
Rename	39
Delete	40
Export	40
Import	40
Reset	40



## Sisällysluettelon käyttö

Pääotsikko

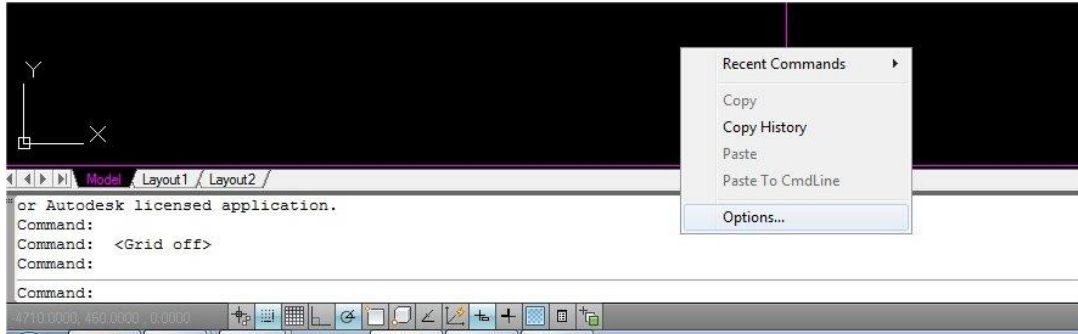
Toisen tason otsikot



Kolman-  
nen tason  
otsikot.  
Kaikki laa-  
tikot ovat  
omia otsi-  
koitaan.

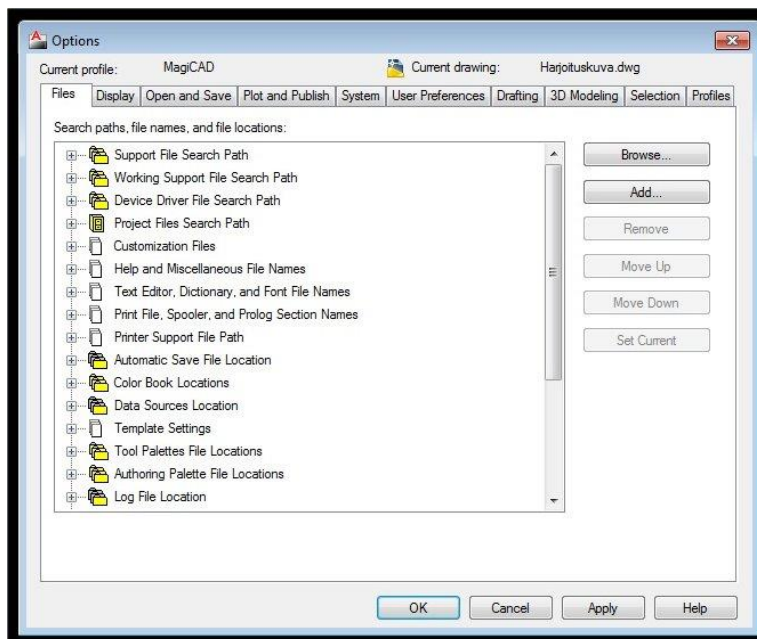
## Options-valikko

Ohjelman asetusten (options) valikkoon pääsee painamalla hiiren oikealla komento (command) rivillä ja valitsemalla avautuvasta valikosta options.



Tällöin avautuu uusi ikkuna.

## Files Välilehti



Täältä löytyvät kaikki ohjelman tarvitsemat polut; se mistä tulostuskynät haetaan, mihin automaattitallennukset tehdään, mistä fontit haetaan yms.

Täältä näkee myös minne **kynäasetukset** tallennetaan, jos haluat kopioida jonkun muun kynät.

Jos jokin edellä mainittujen tapainen ei löydy, kannattaa tarkistaa onko polku oikea. Vertaa polku-

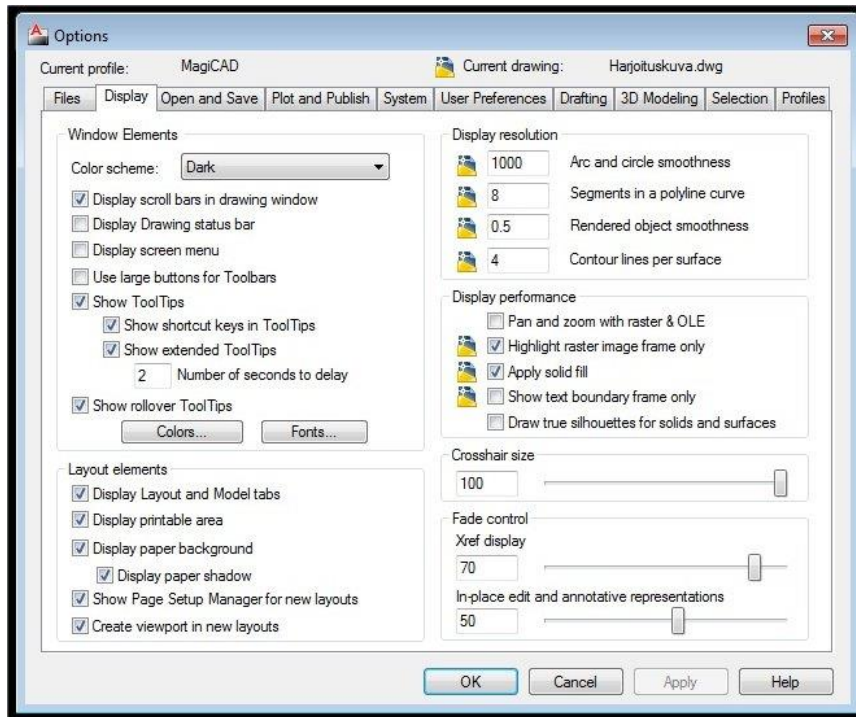
ja jonkun kanssa, jolla asiat toimivat, ja kokeile auttaako polun muuttaminen.

**HUOM! Kirjoita alkuperäinen polku aina talteen ennen kuin muutat sen.**

**Apply** näppäimellä saat tallennettua muutokset sulkematta ikkunaa.

## Display välilehti

Tämä välilehti avautuu oletusvälilehtenä.



Window elements

Color scheme kohdasta valitaan ovatko ohjelman reunat tummat vai vaaleat.

Display scroll bars tekee kuvan reunoille vierityspalkit.

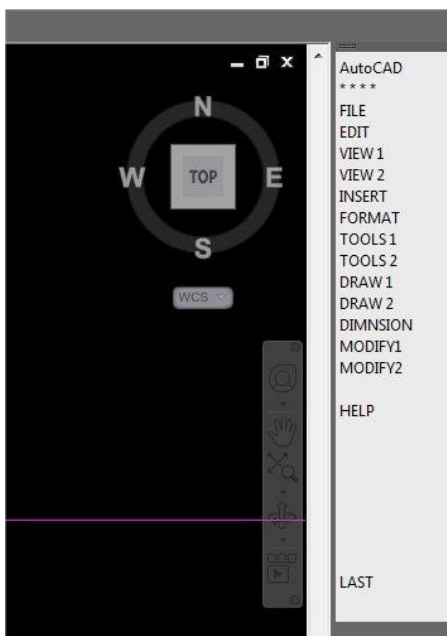
Display drawing status bar vaikuttaa oikean alareu-

nan kuvakkeisiin.

Display screen menu avaa oikeaan reunaan pikavalikon, josta löytyvät esimerkiksi kopiointi ja siirtokäskyt EDIT-kohtaa painamalla. FILE kohdan alta löytyy esimerkiksi tallennus ja uuden kuvan avaaminen. (Kuva seuraavalla sivulla ensimmäisenä.)

Use large buttons for toolbars tekee yläreunan kuvakkeista suurempia.

ToolTips kohtien ollessa valittuina kertoo ohjelma piirto- ja muokkauselementtien nimen ja käyttötarkoituksen kun pysäytät hiiren niiden kohdalle.



<- Display screen menu

Display välilehden fonts kohdasta voit valita mitä fonttia ja kooka komento-rivi käyttää.

Colors nappi avaa uuden ikkunan, josta pääset valitsemaan ohjelman piirustustilassa käyttämät värit, esimerkiksi taustan ja hiiren ristikon värin.

Vasemmasta reunasta voit valita minkä tilan värejä haluat muokata. Sheet/layout on tulostustila. Normaali piirustustila on 2D model space.

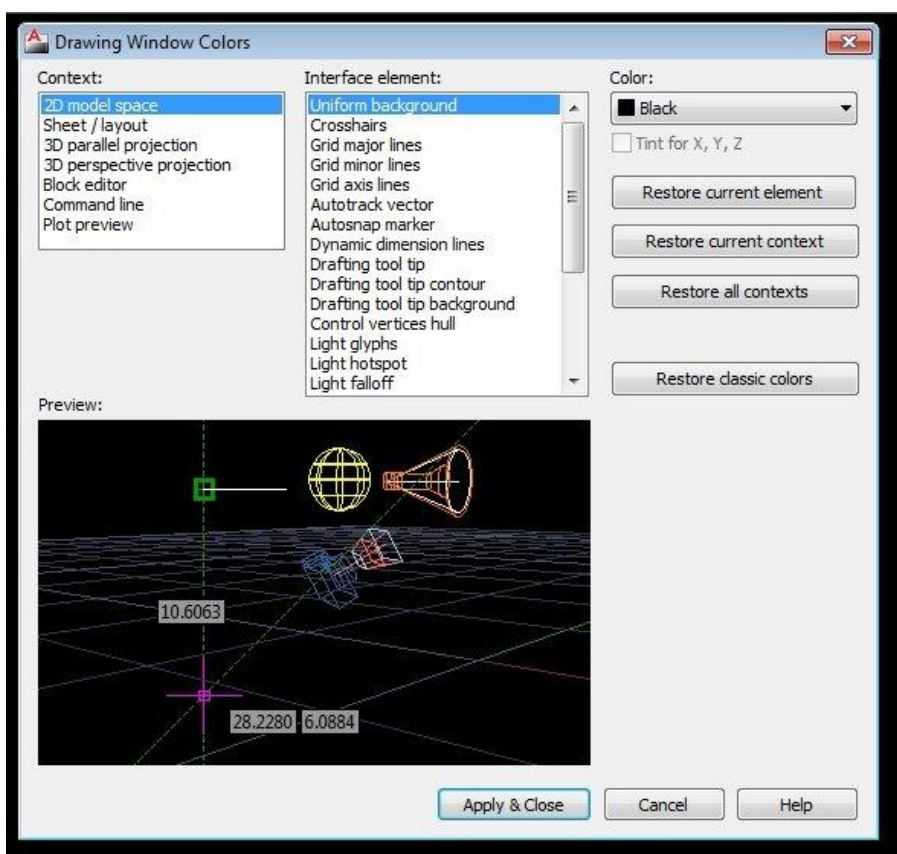
Keskeltä valitaan muokattava asia. Uniform background on taustan väri, Crosshairs on hiiren piirtämä ristikko.

Oikean reunan valikosta valitaan väri. Alimpana olevan sateenkaaren valitsemalla saat valittua muita kuin perusvärejä.

Alla olevasta ruudusta näet miltä värivalintasi näyttävät yhdessä.

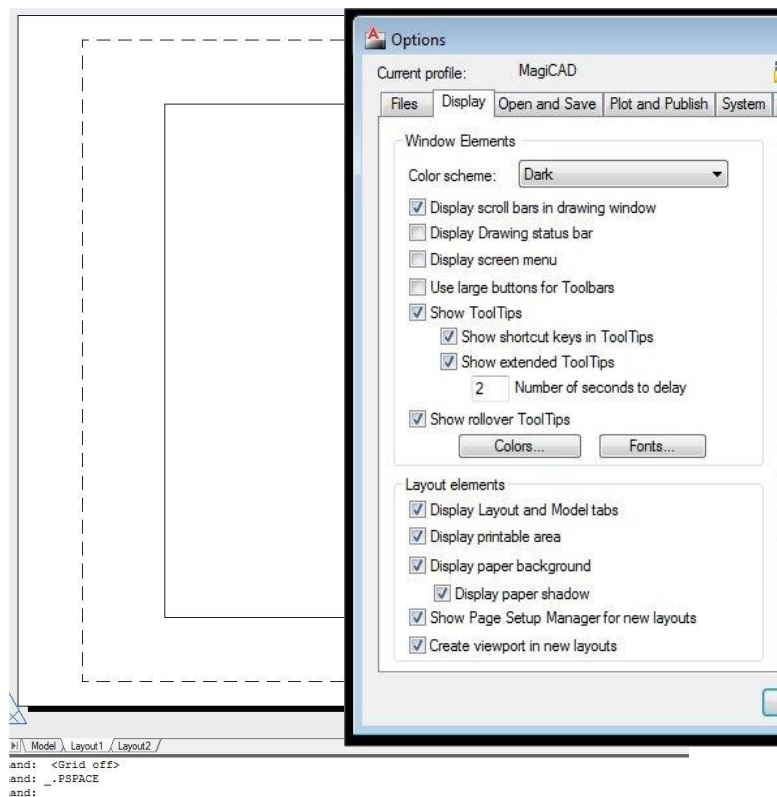
Restore classic colors näppäin palauttaa ohjelman oletusvärit.

Muista painaa apply & close, jotta tekemäsi muutokset säilyvät.



## Layout elements

Tästä kohdasta pääsee vaikuttamaan tulostusnäkömään.



Display layout and model tabs tekee kuvan alareunaan model ja layout valikot, joista yläkuvassa on valittuna layout1.

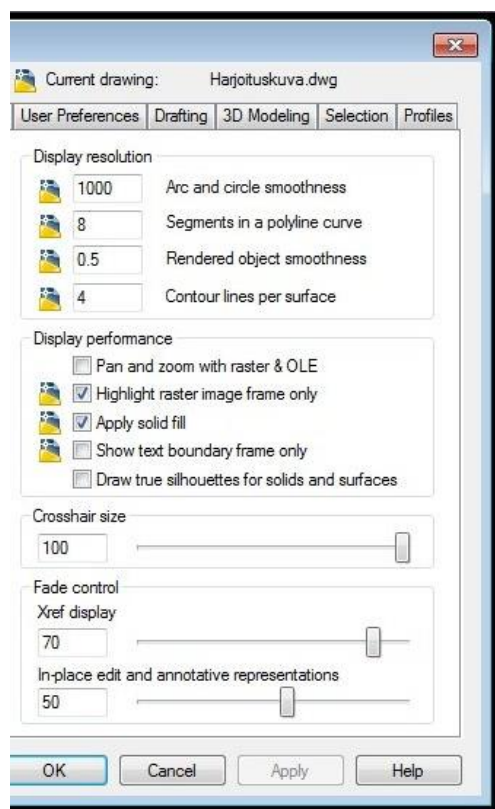
Display printable area tekee tulostusalueelle katkoviivan, jonka ulkopuolella oleva ei tulostu. Ulkopuolinen alue ei joka tapauksessa tulostu olivat katkoviivat näkyvissä tai ei. Ne vain helpottavat asettelua.

Display paper background ja shadow piirtää valkoi-

sen, valitun paperin kokoisen alueen. Shadow piirtää kuvassa paperin alla näkyvän mustan varjon.

Show page setup manager for new layouts kohdan ollessa valittuna avautuu paperin asetusten ikkuna automaattisesti, kun tulet uuteen tulostusnäkömään ensimmäistä kertaa.

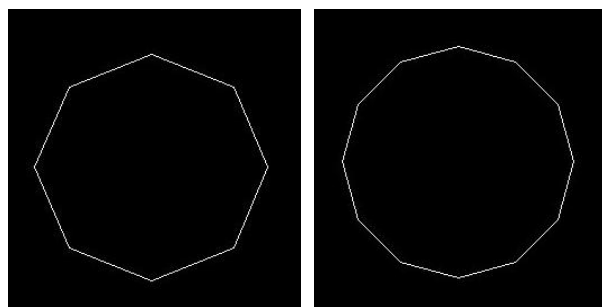
Create viewport in new layouts kohdan ollessa valittuna, tekee ohjelma automaattisesti uusiin tulostusnäkömiin yhden tulostusikkunan.



### Display resolutions

Tästä kohdasta saa valittua kuinka tarkasti asioita piirretään.

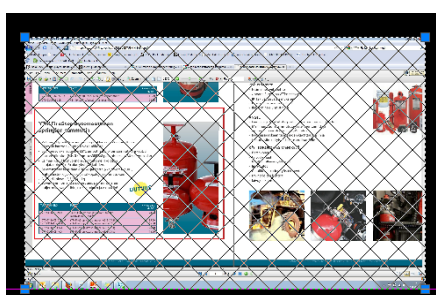
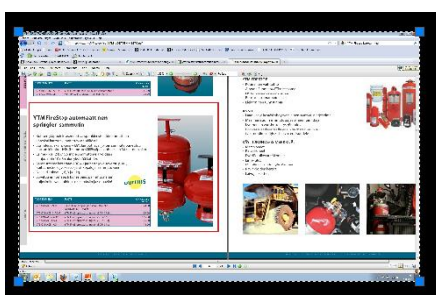
Arc and circle smoothness kertoo kuinka pyöreästi kaaret ja ympyrät piirretään. Ensimmäisessä kuvassa on valittu luvuksi 1 ja toisessa 10. Display Resolution arvoille ei yleensä tarvitse tehdä mitään.



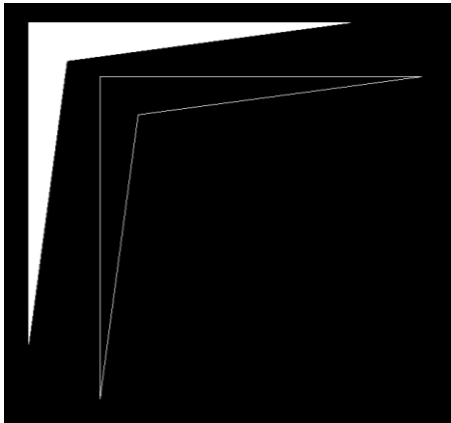
### Display performance

Pan and zoom... kohta kertoo näkyvätkö xreffinä tuodut kuvat kokonaan zoomatessa ja liikutellessa vai näkyvätkö pelkät ulkoreunojen raamit.

Highlight raster... ollessa käytössä, xreffinä tuotuja kuvia valittaessa tulevat vain reunat katkoviivalla. Jos valinta ei ole päällä, tehdään koko kuvan päälle ristikko.



Apply solid fill ollessa valittuna näkyvät rasterit yms. Viereisessä kuvassa on kohta ensin valittuna ja sitten ei valittuna. Jos muutat tätä, saatat joutua päivittä kuvan REGEN toiminnolla (kirjoita regen komentoriville ja paina enter).



Show text boundary frame only tekee tekstien kohdalle neliön, mutta teksti ei näy.

Crosshair size

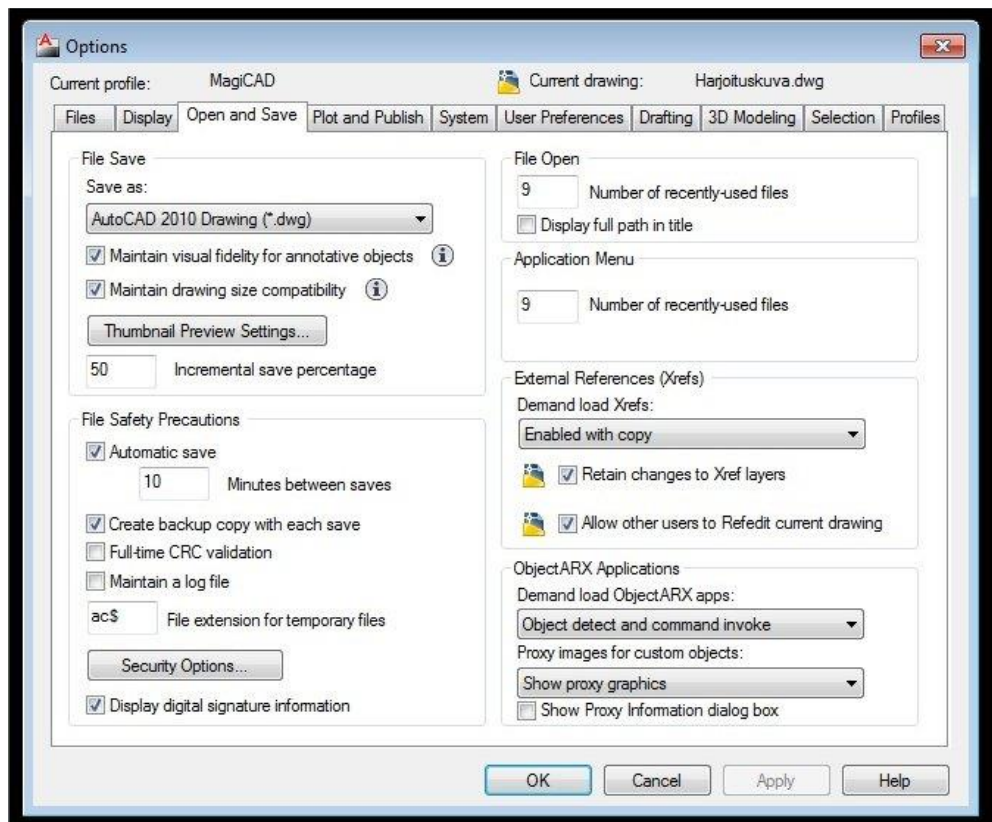
Tämä kertoo hiiren ristikon koon prosentteina kuvan leveydestä.

Fade control

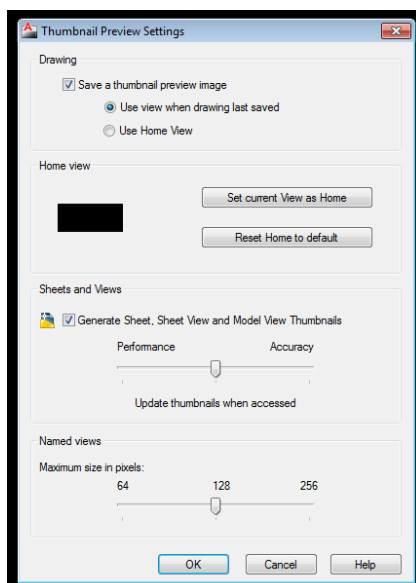
Xref display kertoo kuinka kirkkaana xrefinä tuodut kuvat näkyvät. 100 on täysin valkoinen/musta.



## Open and save välilehti



## File save



Save as kohdasta voi valita mitä tallennusmuotoa ohjelma automaattisesti tarjoaa. Tämän voi vaihtaa myös tallennusvaiheessa.

Thumbnail preview settings kohdasta pääset vaikuttamaan, mikä pikkukuva näkyy kun avaat kuvan open toiminnolla tai tuot sen xreffinä. Oletuksena on viimeisin tallennuksessa näkynyt osuus keskimääräisellä koolla ja tarkkuudella.

Incremental save percerange kertoo paljonko "tyhjää tilaa" tallennetaan kuvan mukana. Mitä suurempi prosentti on sitä suurempi kuvan koko mutta nopeampi tallennus. **Suositeltavaa on pitää lukuna 50.** Jos tila koneella tai kuvaa lähetettäessä on ongelma voi

luvun tiputtaa 25, mutta ei mielellään sen alle (hidastaa tallentamista huomattavasti).





### File safety precautions

Automatic save kohdasta valitaan, monenko minuutin välein kuvasta tehdään automaattitallennus.

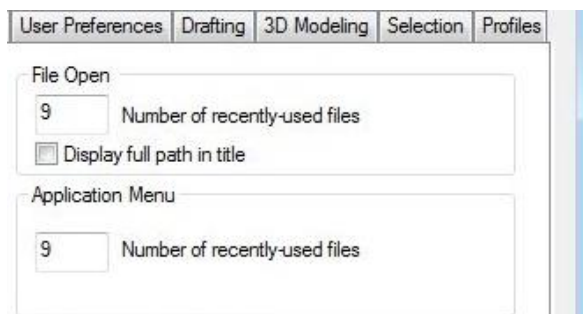
Create backup copy tekee tallennettaessa kuvan viereen BAK-loppuisen varmuuskopion, joka voidaan muuttaa DWG-kuvaksi.

Full-time CRC validation tarkastaa objekteja automaattisesti. Jos kuvien korruptoitumisen kanssa on ollut ongelmia tai asiat eivät toimi normaalisti, vaikka kaiken pitäisi olla ok, kannattaa tämä kohta valita.

Maintain a log file kohdan ollessa valittuna kirjoittaa ohjelma logitiedostona muistiin kaiken mitä komentorivillä tapahtuu. Tiedosto ei tallennu kuvan luokse. Tiedoston sijainnin saat selville kirjoittamalla komentoriville LOGFILEPATH ja painamalla enter.

Seuraavassa kohdassa on pääte, jota ohjelma käyttää tilapäisissä tiedostoissaan.

Security options avaa uuden ikkunan, jossa voit lukita piirustuksen salasanalla. Täällä voit myös lisätä kuvaan digitaalisen allekirjoituksen. Display digital signature information kohdan ollessa valittuna, näkyvät tällaiset allekirjoitukset kuvassa.



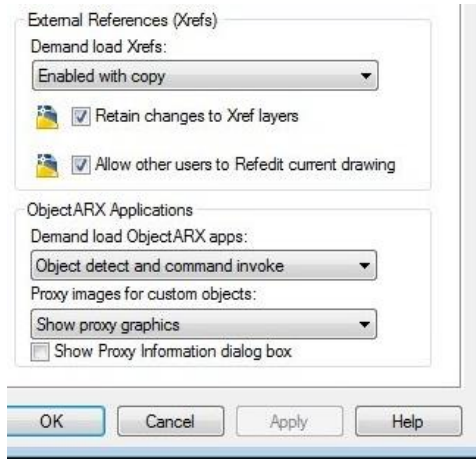
### File open

Ylemmässä kohdassa voit valita kuinka monta edellistä tiedostoa ylärivin File valikon alla näkyy. Luvuksi voi valita 0-9. Jos valitset kohdan Display full path in

title, näkyy kuvan koko tallennuspolku kuvan nimen sijaan yläpalkissa.

### Application menu

Tästä kohdasta voit valita kuinka monta edellistä tiedostoa yläreunan punaisen A:n valikossa näkyy luvuksi voi valita 0-50, joten jos pyörität useaa tiedostoa edes takaisin, saattaisi tästä olla apua.



### External references (xrefs)

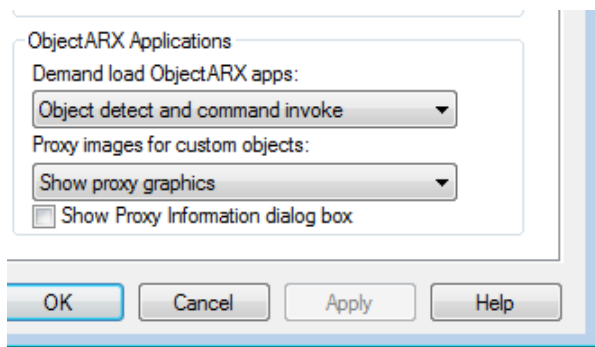
Jätä kohtaan demand load xrefs enabled with copy. Tällöin voit muokata tiedostoja, jotka ovat avoimessa piirustuksessa xreffinä. Jos kohdassa lukee Enabled, et voi muokata xreffinä olevia kuvia tai ottaa niitä xreffiksi toisiin kuviin.

Jos kohta retain changes to xref layers on valittuna, **muistaa ohjelma xref tasoihin tekemäsi muutokset**. Jos esimerkiksi olet vaihtanut kaikki

pohjakuvan tasot valkoisiksi, pysyvät ne valkoisina vaikka sammuttaisit kuvan. Jos kohta ei ole valittuna palaavat värit, viivapaksuudet yms. alkuperäisiin arvoihinsa kun kuva suljetaan.

Allow others users to refedit current drawing ollessa valittuna voi tiedostoa muokata refedit toiminnolla kuvassa, jossa se on xreffinä.

### Object ARX applications

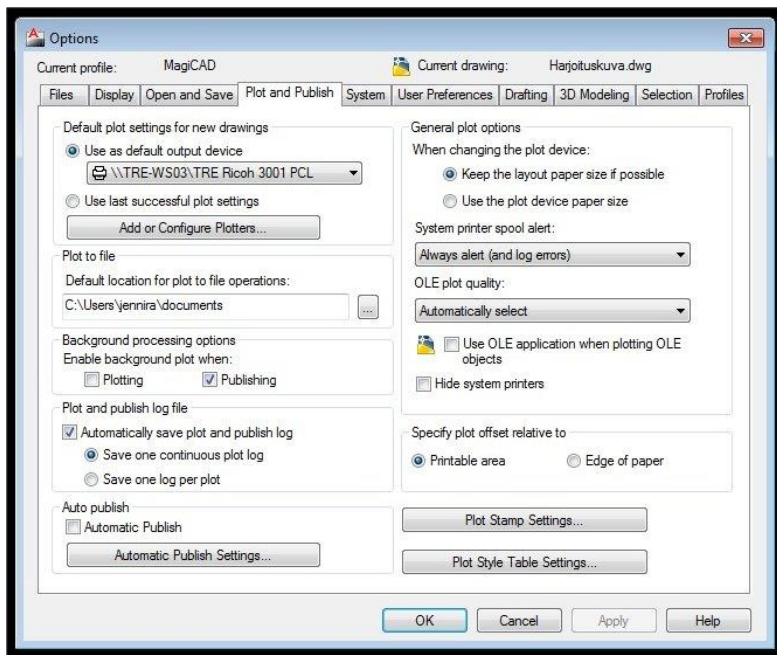


Object ARX applications ovat ohjelman pätkiä joita voidaan tehdä täydentämään perusohjelmaa. Ylemmästä alasettovalikosta valitaan koska applications ladataan.

Alemmasta valikosta valitaan näytetäänkö objektit jotka tarvitsevat tämän tyyllisiä latauksia.

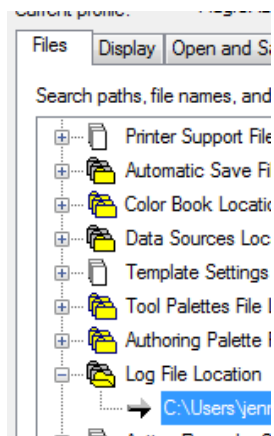
Show proxy information dialog box kohdan ollessa valittuna kertoo ohjelma aina kuvaa avatessa, jos se sisältää objekteja jotka tarvitsevat object ARX applicationeja.

## Plot and publish välilehti



Default plot settings for new drawings

Tästä kohdasta voit valita, mitä tulostinta ohjelma tarjoaa automaattisesti uusiin tulostuslayoutteihin. Ylemmän ollessa valittuna käytetään siihen valittua tulostinta. Alemman ollessa valittuna tarjotaan tulostinta, jolla viimeksi on onnistuneesti tulostettu.



### Plot to file

Tämä kohta kertoo mitä kansiota tarjotaan tallennuspaikaksi kun tulostat pdf-tulostimella tai vastaavalla ensikertaa ohjelman avaamisen jälkeen. Ensitulostuksen jälkeen poluksi jää se mihin tulostettiin.

### Background processing options

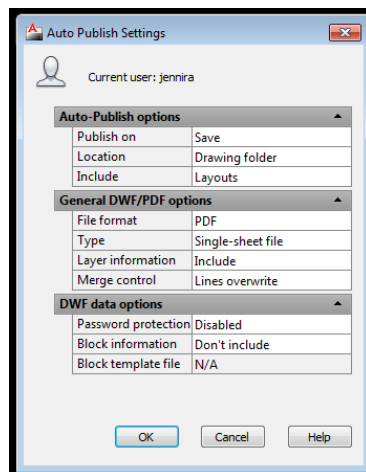
Kohta kertoo mitkä toiminnot voi valita pyörimään taustalla, muuten ohjelmalla jatkettaessa.

### Plot and publish log file

Log file pitää kirjaa tulostuksista. ylempi tallentaa kaikki yhteen excel-tiedostoon, alempi tekee kaikista oman tiedoston. Files välilehdeltä näet mihin kansioon tiedot tallentuvat.

## Auto Publish

Tämän kohdan avulla voit valita milloin ohjelma tulostaa layoutit automaattisesti. Toiminto ei välttämättä ole käytännöllinen normaalikäytössä, mutta saattaa olla hyödyllinen, jos samassa kuvassa on useita tulostuslayoutteja jotka kaikki halutaan tulostaa. Ohjelma käyttää tulostuslayoutille valittuja kynäasetuksia tulostuksessa. Automatic publish settings napista pääset automaattitulostuksen asetuksiin.



Publish on kohdasta valitaan milloin automaattitulostus tehdään.

Save = tallentaessa.

Close = suljettaessa.

Prompt on save = kysyy tulostetaanko aina kun tallennat.

Prompt on close = kysyy tulostetaanko aina kun suljet kuvan.

Location kohdasta voit valita mihin tulostukset tehdään.

Voit valita oman kansion, kun valitset tämän kohdan ja painat riville ilmestyvää kolmea pistettä. Jos tämä on jonkin projektin oma kansio, muista vaihtaa se pois kun

et enää halua käyttää sitä. Voit myös valita kuvan tallennuspaikkasidonnaisen tulostuspaikan.

Drawing folder = tulostaa kuvan kansioon.

./DWF and PDF... = luo kuvan kansioon oman kansion tulosteille.

Include kohdasta valitaan mitä tulostetaan.

Model = piirustusnäköm

Layouts = kaikki tulostusnäköm

Model and layouts = molempien tulostus

File format kertoo missä muodossa tulostus tehdään.

Type kertoo tehdäänkö tulosteista yksi tiedosto vai kaikista layouteista omansa.

Layer information kertoo säilytetäänkö tasojen asetukset automaattitulostusta tehdessä.

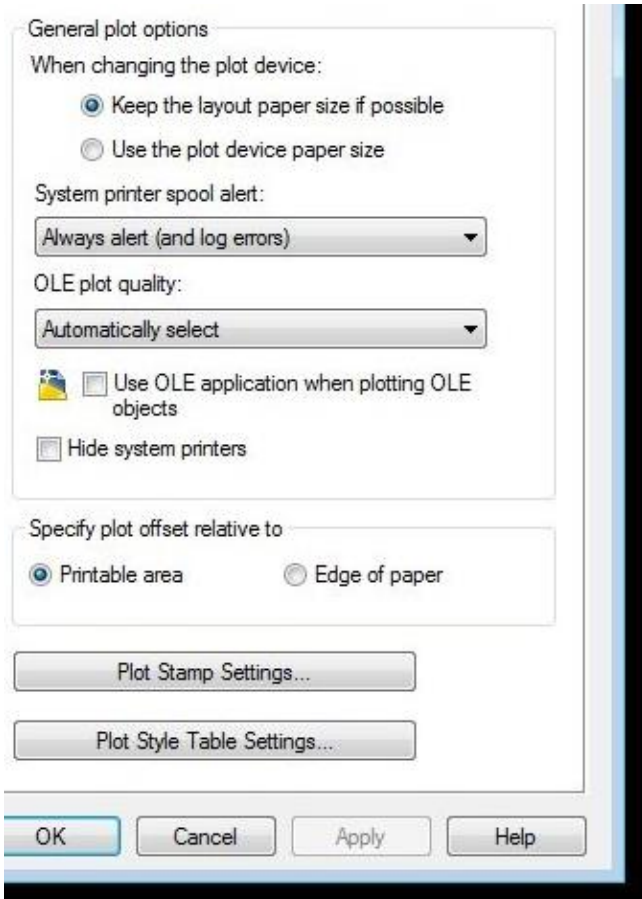
merge controllilla valitaan mitä päällekkäisille viivoille tehdään. Overwrite käyttää päällimmäisen asetuksia, merge yhdistää viivat.

Password protection ollessa disabled ei salasanaa kysytä.

Block information kohdassa voit valita sisällytetäänkö blokkien sisäisiä tietoja kuvaan DWF tulosteessa. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi attribuutit.

### 12.1.1 General plot options

Tämän kohdan when changing... valinnat kertovat mitä paperikoolle tehdään kun vaihdetaan tulostinta.



Keep the layout paper size if possible pitää paperikoon samana jos se on mahdollista. Jos tulostimessa ei ole edelliseen tulostimeen valittua paperikokoa, vaihdetaan paperikooksi tulostimen oletuspaperikoko. Ohjelma kertoo kun paperikoko vaihdetaan automaattisesti.

Use the plot device paper size vaihtaa paperikoon aina tulostimen oletuspaperikooksi.

System printer spool alert kohdasta valitaan mitä ohjelma tekee, kun sillä on ongelma tulostuksen kanssa.

Always alert (and log errors) kertoo aina virheestä ja kirjaa sen log-tiedostoon.

Alert first time only (and log errors) kertoo virheestä kun se tapahtuu

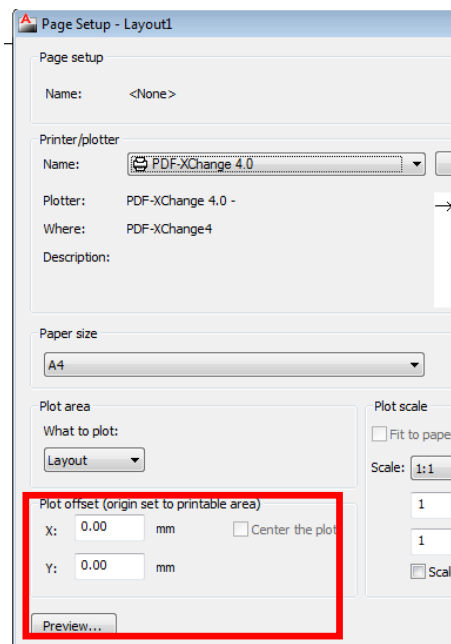
ensimmäisen kerran, mutta kirjaa kaikki virheet.

Never alert (and log first error) ei kerro virheestä, mutta kirjaa ensimmäisen virheen.

Never alert (do not log errors) ei kerro, eikä kirjaa.

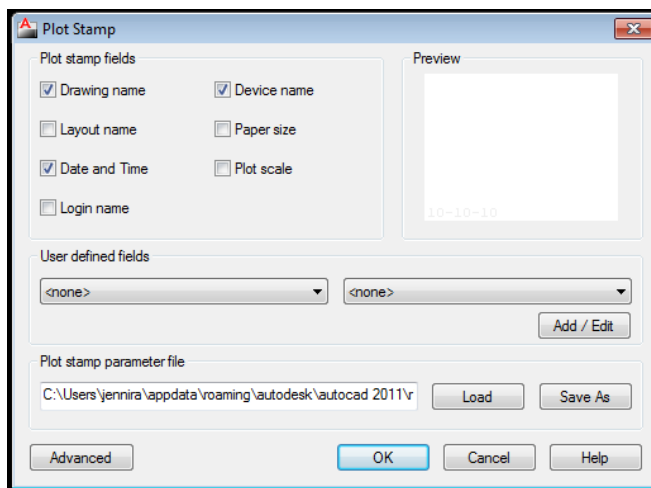
OLE plot quality kertoo miten OLE objektit tulostetaan. OLE objekteja ovat esimerkiksi linkitetty tekstitiedostot. Use OLE application... auttaa OLE objektien tulostumisessa oikein.

Hide system printers **piilottaa kaikki tulostimet**, joten nimen perässä ei ole päätettä ".pc3". Jos normaalit tulostimet ovat kadonneet, kannattaa katsoa onko tämä kohta valittuna.



Specifi plot offset relative to

Tämä kohta kertoo siirretäänkö tulostuksen aloituskohtaa paperin vai tulostusraamien mukaan. Koska paperin vasen alakulma on aina 0,0 kohdassa, kannattaa mahdollinen offset kohdistaa paperiin. Offset, jonka saa valittua tulostuksen yhteydessä tai paperin asetuksista, on yleensä nolla. Jos tulostaessa vasen tai alareuna on siirtynyt, kannattaa katsoa onko offset kohdassa jokin muu luku kuin nolla.



Plot stamp settings

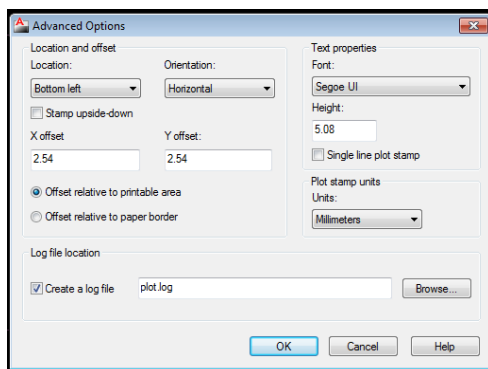
Avautuvasta ikkunasta voit valita mitä tietoja "tulostusleimaan" haluat. Leima on tekstinpätkä, jonka halutessasi saat tulosteen reunaa.

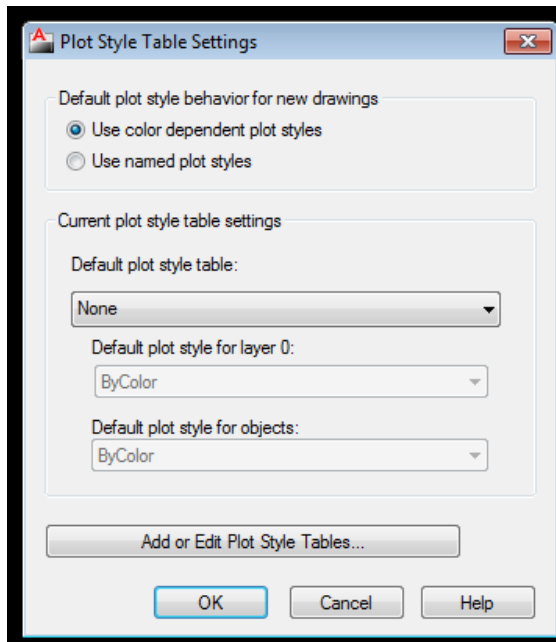
User defined field kohdasta voit lisätä kaksi haluamaasi tekstiä ylhäällä valittujen lisäksi. Näitä tekstejä pääset muokkaamaan

add/edit painikkeesta.

Plot stamp parameter file kohdassa on polku, josta leiman perusasetukset löytyvät.

Advanced valikosta aukeaa uusi ikkuna, jossa pääset vaikuttamaan esimerkiksi fonttiin ja sen kokoon sekä leiman sijaintiin.





### Plot style table settings

Avautuvasta ikkunasta voit valita mitä kynäasetusta ohjelma tarjoaa uusille tulostus layouteille.

Jos use color dependent plot styles on valittuna, käyttää ohjelma ctb-loppuisia kynäasetuksia. Use named plot styles kohdan ollessa valittuna käytetään stb-loppuisia kynäasetuksia. ctb-loppuisissa kynäasetuksissa viivan paksuus yms. tulee viivan värin mukaan.

Default plot style table kohtaan voit valita mitä kynäasetusta uusille tulostus

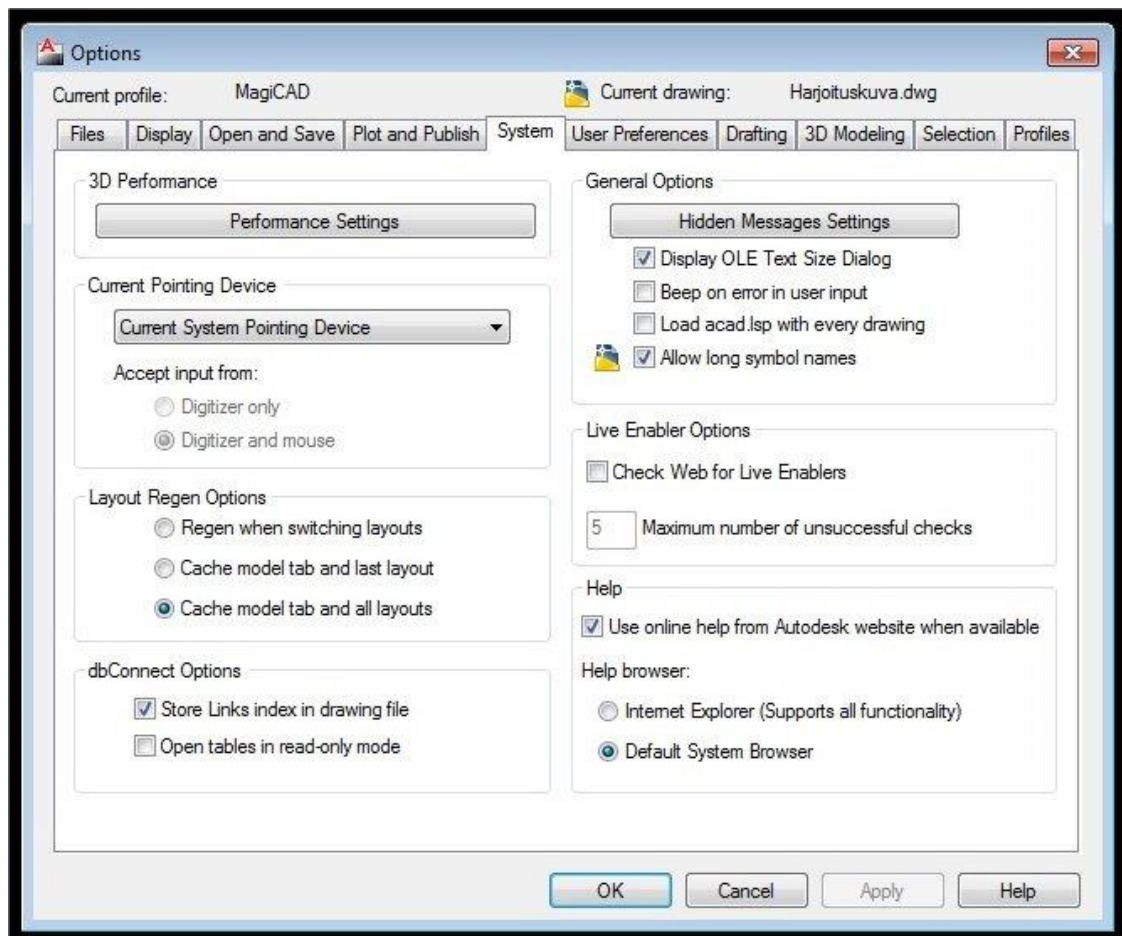
layouteille tarjotaan. Jos kohdassa lukee none, ei uusilla layouteilla ole mitään kynäasetusta automaattisesti.

Add or edit plot style tables... avaa resurssienhallinnasta sen kansion, jossa kynäasetukset ovat.

Avautuneesta kansioista voit copy paste metodilla siirtää muille omia kynäasetuksiasi tai tuoda muiden kyniä omaan käyttöösi. Kynäasetuskansion etsiminen muiden koneelta onnistuu myös avaamalla piirto-ohjelmaa. Avaa ensin resurssienhallinta ja kirjoita hakukenttään ".ctb". Tällöin resurssienhallinta etsii .ctb tiedostoja ja niitä ei normaalisti koneella ole kuin siinä kansiossa missä kynäasetukset ovat.

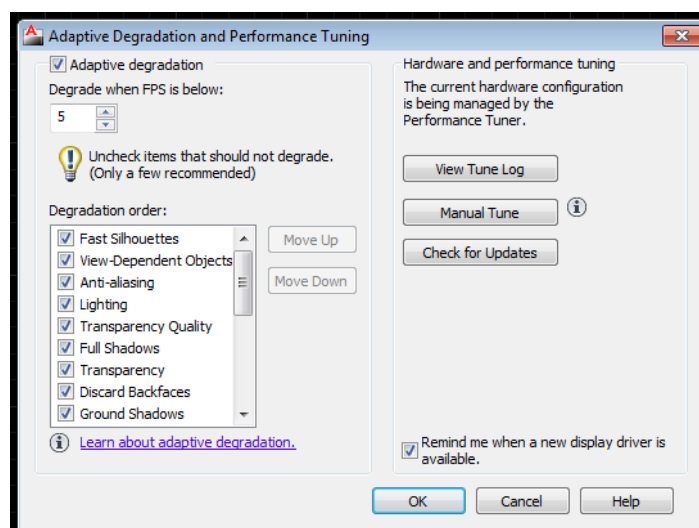


## System välilehti Magicad



## 3D Performance

Performance settings avaa uuden ikkunan, jossa pääset vaikuttamaan 3D tilan efekteihin.



Jos Adaptive degradation on valittuna alkaa ohjelma automaattisesti poistaa 3D tilassa erikoisefektejä pois käytöstä kun katselunopeus tippuu alle halutun tason. Haluttu taso laitetaan kohtaan "Degradate when FPS is below"



## Current plotting Device

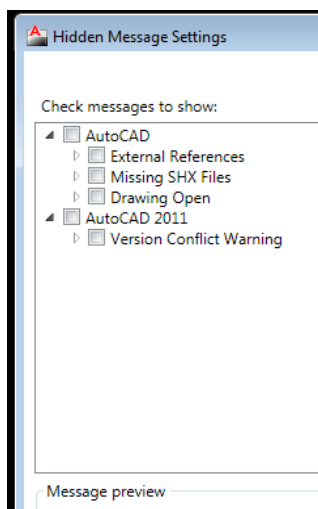
kohdassa voi valita osoittimen hallintaan jonkin muun kuin hiiren.

## Layout regen options

Kohdan valinnoilla ei ole suurta väliä, mikäli ohjelmaa pyörittävä kone on riittävän tehokas. Teoriassa Cache vie enemmän muistia, mutta tulostus- ja piirtotilojen vaihto sujuu nopeammin. Regen ei lataa tavaraa niin paljon muistiin, jolloin se joutuu hakemaan ne tilaa vaihdettaessa. Tästä johtuen vaihto on hieman hitaampi.

## dbConnect options

Tässä kohdassa pääset vaikuttamaan ohjelman ulkopuolelta linkitettyjen database table toimintaan. Jos et ole linkittänyt ulkopuolisia taulukoita, ei näitä kannata valita. Store... lisää tallennetun kuvan kokoa.



### General options

Tämän kohdan hidden message settings painikkeesta saat näkyviin uuden ikkunan, jossa voit valita mitä varoitustekstejä ohjelma näyttää tai ei näytä.

Display OLE text size dialog kohdan ollessa valittuna näytetään OLE kohteiden ollessa valittuna pieni ikkuna, josta voit esimerkiksi muuttaa tekstikokoa. Jos olet esimerkiksi tuonut Wordistä tekstiä OLE objektina, voit valita tekstin kooksi suoraan esimerkiksi 125 sen sijaan että skaalaisit 12 fontilla ruutuun tulleen tekstin scale-komennolla kokoon 125.

Kun beeb on error in user input on valittuna pitää kone äänimerkin aina kun kirjoitat komentoriville jotain mitä ohjelma ei tunnista komennoksi tai mikä ei ole hyväksytty vastaus kysymykseen. Esimerkiksi jos kirjoitat yes kun kysytään koordinaatteja.

Load acad.lsp with every drawing kohdan ollessa valittuna lataa ohjelma käyttäjän oman käynnistystapatiedoston jokaiseen kuvaan. Tämä on tarpeellista vain jos käytösesäsi on lispejä.

Allow long symbol names kohdan ollessa valittuna saat antaa viivatyyleille yms. pitkiäkin nimiä.

## Live enabler options

Kohdan Check web for live enablers ollessa valittuna etsii ohjelma automaattisesti object enablers tiedostoja. Nämä tiedostot mahdollistavat uudemmalla ohjelmamuodolla tallennettujen tiedostojen avaamisen ja yksinkertaisen muokkaamisen. Object enabler tiedostojen avulla ohjelmaa ei kokonaisuudessaan tarvitse päivittää, vain jotta saisi uuden version tallennusmuodot avatuksi. Alemmaan laatikkoon voit valita kuinka monta epäonnistunutta tarkastusta tehdään ennen kuin etsiminen lopetetaan.

## Help

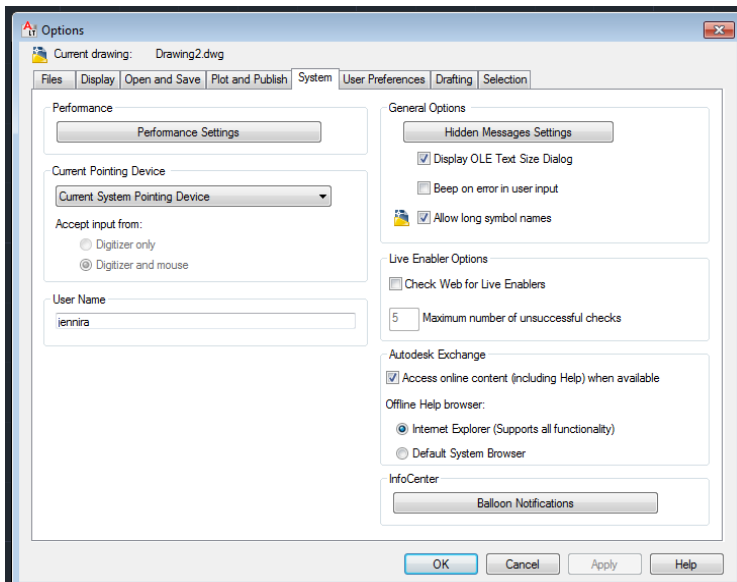
Use online help from autodesk website when available ollessa valittu avautuu help (F1-tai help-painikkeesta painettaessa) autodeskin sivulle. Jos kohta ei ole valittuna, käyttää ohjelma koneella olevaa help tiedostoa.

Help browser kohdasta saat valittua mihin selaimeen help avataan, internet exploreriin vai siihen selaimeen, joka muutenkin on koneesi oletusselain. (Jos koneesi oletus selain on internet explorer, avautuu help molemmissa tapauksissa siihen.)

Sekä netissä oleva help että tietokoneen help avautuvat nettiselaimen.

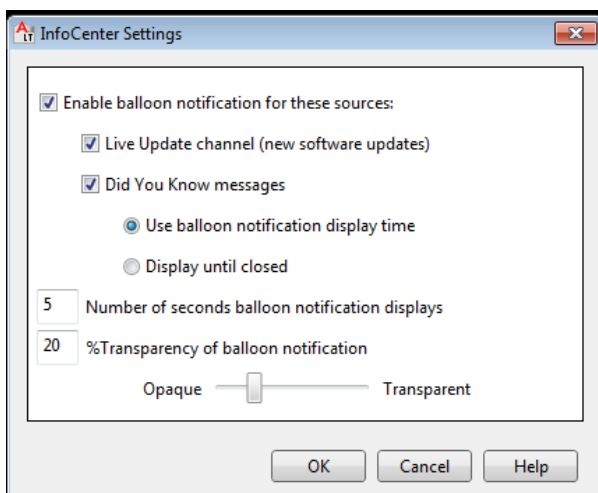
## System välilehti Autocad

Välilehti toimii muuten magicadin system välilehden kaltaisesti, mutta siinä on muutamia magicadista puuttuva valikko.



User name

Tähän kohtaan voit kirjoittaa oman nimimerkkisi.



Info center

balloon notifications avaa uuden ikkunan jossa voit vaikuttaa ohjelman pienten viesti-ikkunoiden näkyvyyteen.

Enable balloon... kohdan ollessa valittuna viestit näytetään.

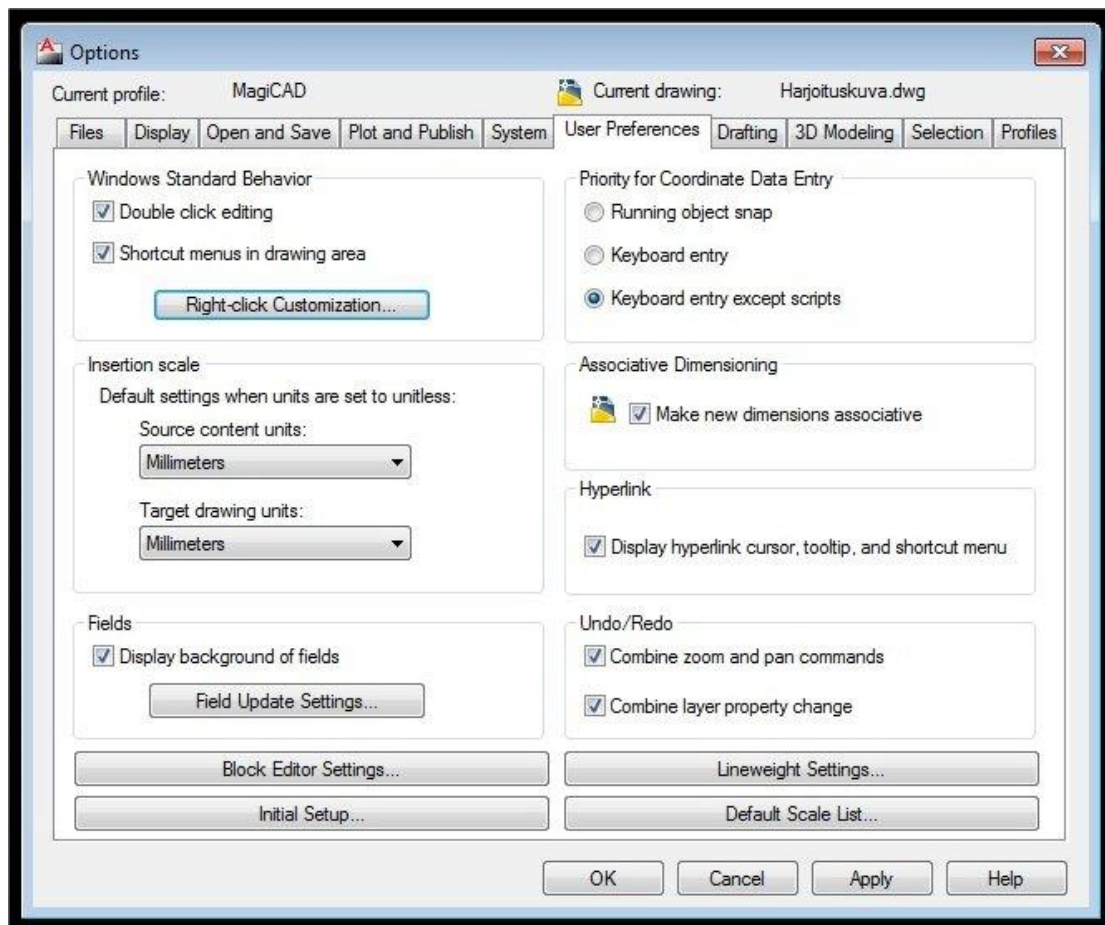
Live update channel... ollessa valittuna tulee päivityksistä ilmoitus.

Did you know messages kohdan ollessa valittuna antaa ohjelma "aloittelijan vihjeitä". Valinnasta riippuen on vihje esillä alempana määritellyn ajan tai sitten siihen asti kunnes se suljetaan.

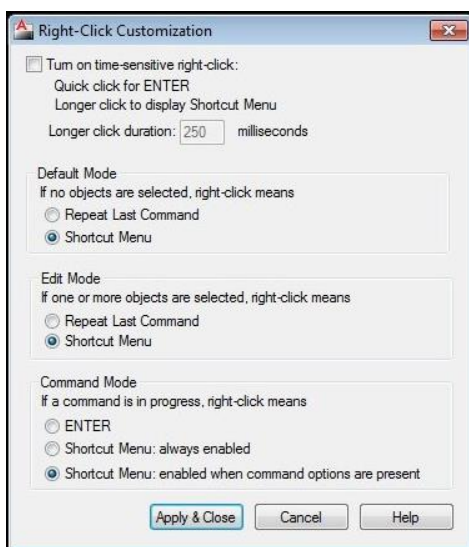
Ensimmäiseen kirjoituskohtaan laitetaan kuinka monta sekuntia viestit ovat näkyvillä.

Toiseen kenttään kirjoitetaan viestien läpinäkyvyys. Saman asian voi valita myös Opaque-transparent valikolla.

## User preferences välilehti



## Windows standard behavior



Tämän kohdan double click editing puuttuessa, ei kaksoisklikkauksella tapahdu mitään. Jos se on valittuna, avautuu kaksoisklikkauksella esim. properties valikko.

Jos shortcut menus in drawing area on valittuna, ovat richt-click customization kohdan valinnat voimassa.

Turn on time-sensitive right-click ollessa valittuna, nopea hiiren oikean näppäimen napautus toimii enterinä ja pidempään pohjassa pitäminen avaa pikavalikon, jossa on esim. move ja

copy komennot. Jos tämä toiminto on valittuna, saat valita, montako millisekuntia lasketaan pitkäksi painallukseksi. Tämän alle olevat lasketaan lyhyeksi.

Default modessa valitaan mitä tapahtuu kun painat hiiren oikeaa näppäintä, ilman että mitään on valmiiksi valittuna. Repeat last command toistaa enttlerin lailla edellisen komennon. Shortcut menu avaa pikavalikon, jossa on esimerkiksi zoom, clipboard ja undo valikot.

Edit modessa valitaan mitä tapahtuu kun painat hiiren oikeaa näppäintä niin, että jotain on valmiiksi valittuna. Vaihtoehdot ja selitykset ovat samat kuin Default modessa.

Command modessa valitaan mitä tapahtuu kun painat hiiren oikeaa näppäintä silloin kun olet tekemässä jotain. Esimerkiksi piirtämässä viivaa. Jos enter on valittuna, toimii hiiren oikean napautus enttlerin lailla. Shorcut menu: always enabled kohdan ollessa valittuna avaa ohjelma hiiren oikealla aina pikavalikon. Shortcut menu: enabled when command options are present avaa pikavalikon vain silloin, kun käytössä olevalla toiminnolla on jotain lisävalintoja. Esimerkiksi polylinen muuttaminen kaareksi.

Muista painaa apply & close, jos haluat tallentaa tekemäsi muutokset.

### Insertion scale

Tämä kohta kertoo mitä mittayksikköä käytetään silloin, kun yksiköitä ei muuten ole määritetty.

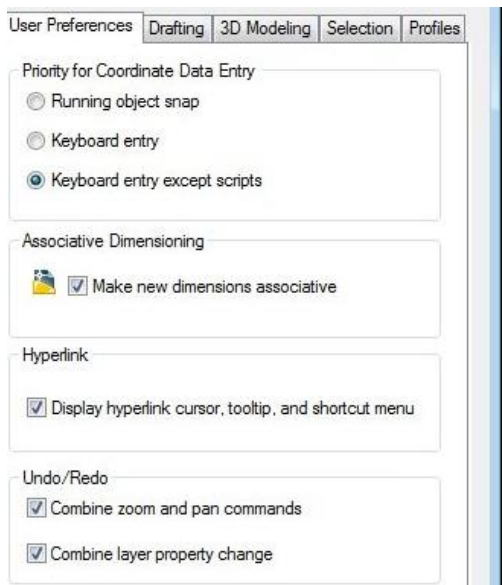
### Fields

Kohdassa valitaan näkykö field-tekstien taustalla harmaata erottamassa ne normi-tekstistä.

Fields update settings kohdasta avautuu uusi ikkuna, josta saa valittua koska field-tekstit päivitetään. Ainakin open, plot ja regen olisi syytä pitää valittuna.

Fields-tekstit ovat johonkin objektiin tai tietoon sidottuja tekstinpätkiä, jotka päivittyvät automaattisesti. Fields-teksteillä saat esimerkiksi objektin pinta-alan näkyviin multi-leaderiin tai tulostuspäivämäärän ja tulostajan näkyviin tulostuslayouttiin.

### Priority for coordinate data entry



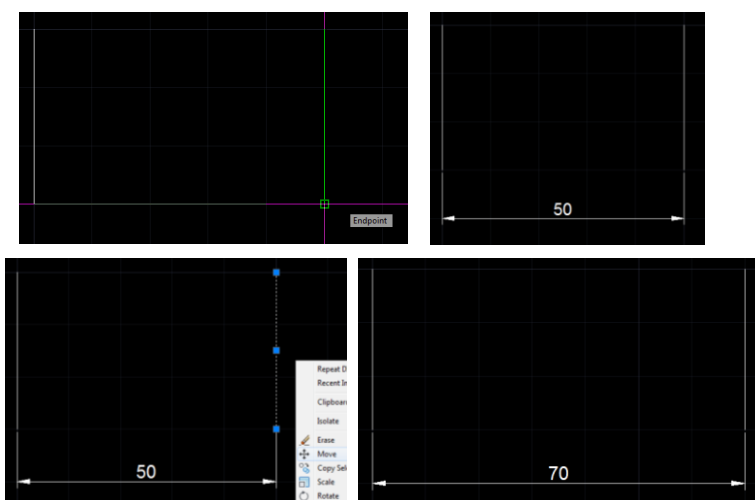
Tämä kohta kertoo, kumpaa noudatetaan päälekkäisyyssitilanteissa, object snappiä vai kirjoitettua komentoa. Keyboard entry on kirjoitettu komento, running object snap on snapkohdistus.

### Associative dimensioning

Tämän kohdan ollessa valittuna uudet dimension mittaviivat, jotka on object snapillä kiinnitetty kohteeseensa, muuttuvat automaattisesti, kun kohdetta siirretään tai muuten muutetaan.

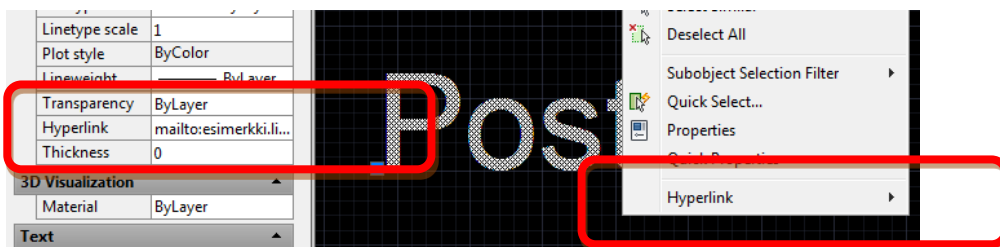
Tässä on object snapillä loppupisteisiin kiinnitetty dimension mittaviiva.

Vain pystyviivaa siirretään, mutta dimension mittaviiva siirtyy automaattisesti kohdalle. Tämä ei toimi, jos dimension mittaa ei ole kiinnitetty object snapillä tai make new dimensions associative kohta ei ole valittuna.



### Hyperlink

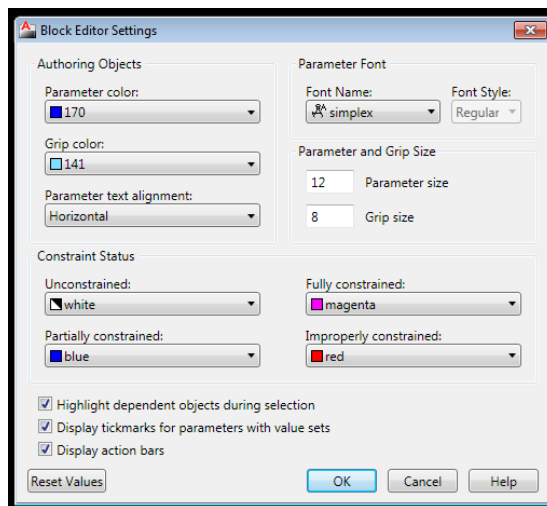
Hyperlinkkinä voit laittaa esimerkiksi tiedoston tai sähköpostiosoitteen. Jos Display hyperlink ... kohta on valittuna, näkyy hyperlink valikko silloin kun esimerkiksi valitussa tekstissä on hyperlinkki.



## Undo/redo

Tämän kohdan combine zoom and pan commands ollessa valittuna yhdistetään zoomaukset ja hiiren rullalla liikkumiset yhdeksi liikkeeksi peruutus ja uudelleen teko näppäimiä varten.

Combine layer property change kohta yhdistää kaikki tasojenmuokkausvalikossa tekemäsi muutokset yhdeksi peruutus ja uudelleen teko näppäimiä varten.

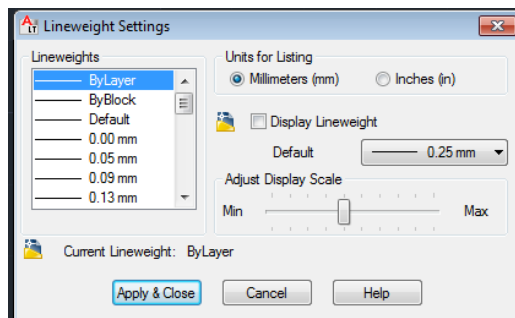


Block editor settings

Tästä kohdasta painamalla avautuu uusi ikkuna, jossa pääset vaikuttamaan Block editorin asetuksiin.

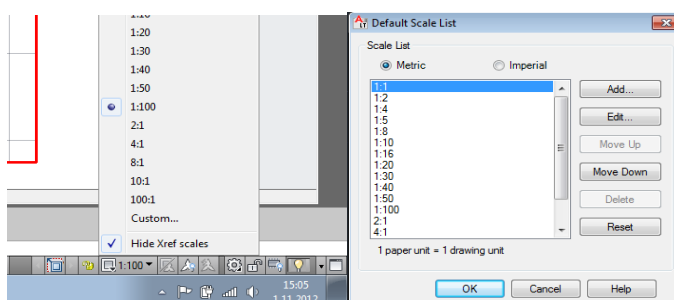
## Lineweight setting

Kohta avaa ikkunan jossa voit vaikuttaa viivapaksuuksiin.



## Initial setup

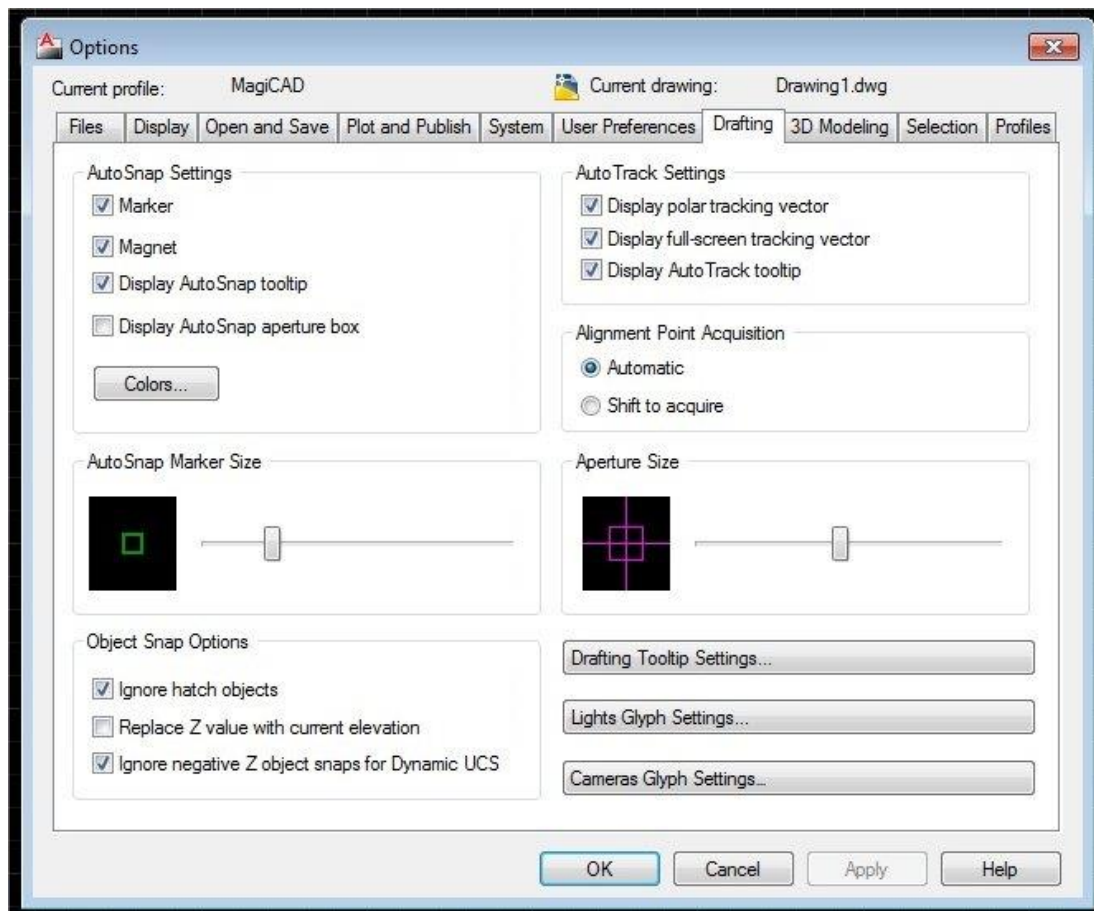
Tämä kohta avaa ikkunan alkuperäisasetuksiin. Tähän ei kannattane koskea jos ei tiedä mitä on tekemässä.



Default scale list

Tästä avautuu ikkuna, jossa pääset vaikuttamaan mitä mittakaa-voja on näkyvissä ohjelman ruudun alareunassa.

## Drafting välilehti

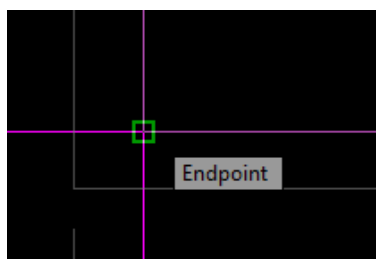


Auto snap settings

Tässä kohdassa pääset vaikuttamaan object snapin käyttäytymiseen.

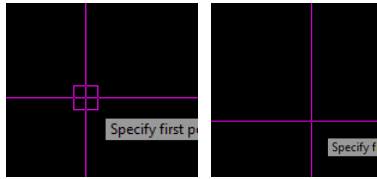
Marker kohdan ollessa valittuna piirtää ohjelma kuvion object snap kohtaan, esimerkiksi päätepisteen neliö tai keskikohdan kolmio.

Magnet kohdan ollessa valittuna nappaa hiiri kiinni object snapistä magneetin lailla kun viet sen lähelle.



Auto snap tooltip kertoo minkä object snapin olet valitsemassa. Vieressä kuvassa endpoint.





Display auto snap aperture box piirtää hiiren ristikon ympärille neliön object snapin ollessa käytössä. Alla näet päällä ja pois kuvat.

Colors kohta avaa uuden ikkunan, jossa pääset vaihtamaan värejä.

#### Auto snap marker size

Tämä kohta kertoo minkä kokoisena object snapin kohdistuskuviot tulevat.

#### Aperture size

Tämä kertoo hiiren ristikon ympärillä olevan aperture box neliön koon.

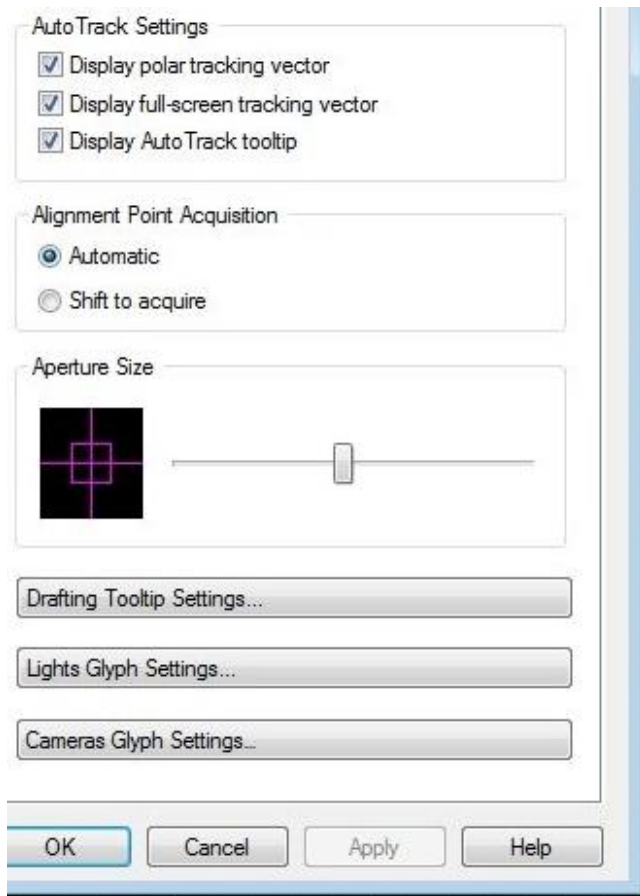
#### Object snap options

Tässä kohdasta valitaan object snapin lisä ominaisuudet.

Ignore hatch objects ollessa valittuna object snap ei kohdistu itseään hatchien viivoihin tms.

Replace Z value with current elevation pitää viivan tms. omalla korkeudellaan object snapista huolimatta. Jos kohta ei ole valittuna, hyppää kohde samalle korkeudelle kuin asia, josta object snap otettiin. Tällä ei tosin ole suurta merkitystä kaksiuuloitteisia kuvia piirrettäessä, mutta se kannattaa huomioida silti.

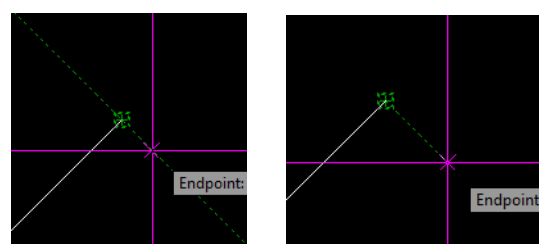
Ignore negative Z object snap for dynamic UCS ollessa valittuna object snap ei kiinnity negatiivisiin Z koordinaatteihin kun dynamic UCS on käytössä.



### Auto track settings

display polar tracking vektor kohdan ollessa valittuna tekee ohjelma katkoviivan polar tracking mukaan valitussa kulmassa.

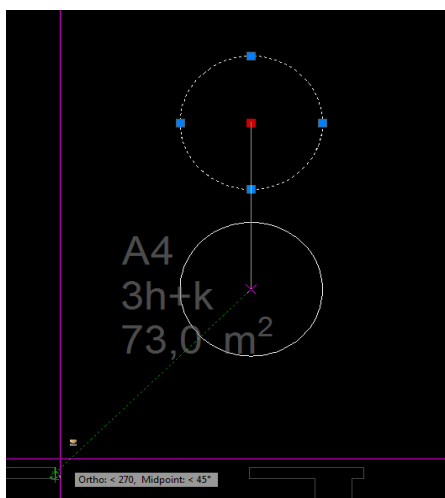
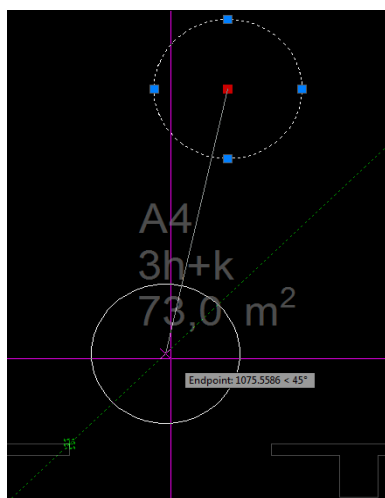
Display full-screen tracking vector ollessa valittuna näkyy apuviiva koko matkalla, eikä vain alku- ja loppupisteen välillä. Alla olevissa kuvissa ensimmäisessä kohta valittuna ja toisessa ei.



Display auto track tooltip näyttää auto track ohjetekstit.

### Alignment point acquisition

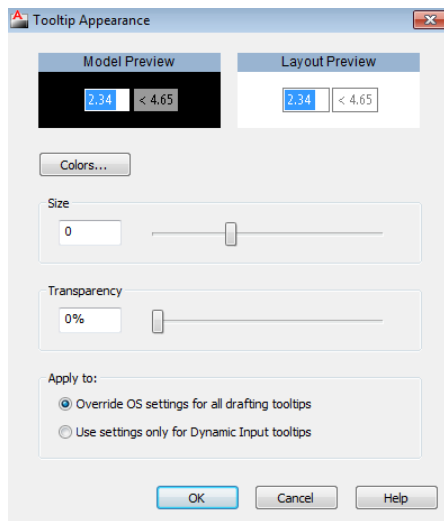
Tämän kohdan ollessa automatic kohdassa, ottaa ohjelma automaattisesti kohdistusviivoja (vihreät katkoviivat) objekt snap kohdistusta. Shift to acquire kohdan ollessa valittuna otetaan kohdiste vain jos haet sen shift-näppäin pohjassa. Tällöin ortho mode tosin menee myös päälle. Kuvissa haku ensin automaticin ollessa valittuna ja sitten



shift to acquiring.

Huomioithan, että jos shift on alas painettuna, kuvassa siirtyminen hiiren rulla alas painettuna **kääntää koordinaatistoa**. Ole siis huolellinen siirtojen kanssa.

## Drafting tooltip settings



Tämä avaa uuden ikkunan jossa pääset vaikuttamaan muun muassa ohjetekstien fonttikokoon.

Model preview kertoo miltä valinnat näyttävät piirustustilassa ja layout preview tulostustilassa.

Colors avaa uuteen ikkunaan värivalikon kohdasta, jossa pääsee vaikuttamaan piirustustilan fontin väriin.

Size kohdasta saat suurennettua tai pienennettyä fonttia.

Transparency kohdalla saat himmennettyä ohjetekstien läpinäkyväksi.

Apply to kohdan overrides OS settings for all drafting tooltips ollessa valittuna, käytetään valitsemiasi asetuksia kaikkiin piirustusohjeisiin. Use settings only for dynamic input tooltips ollessa valittuna koskevat valinnat vain dynamic input ohjeistuksia.

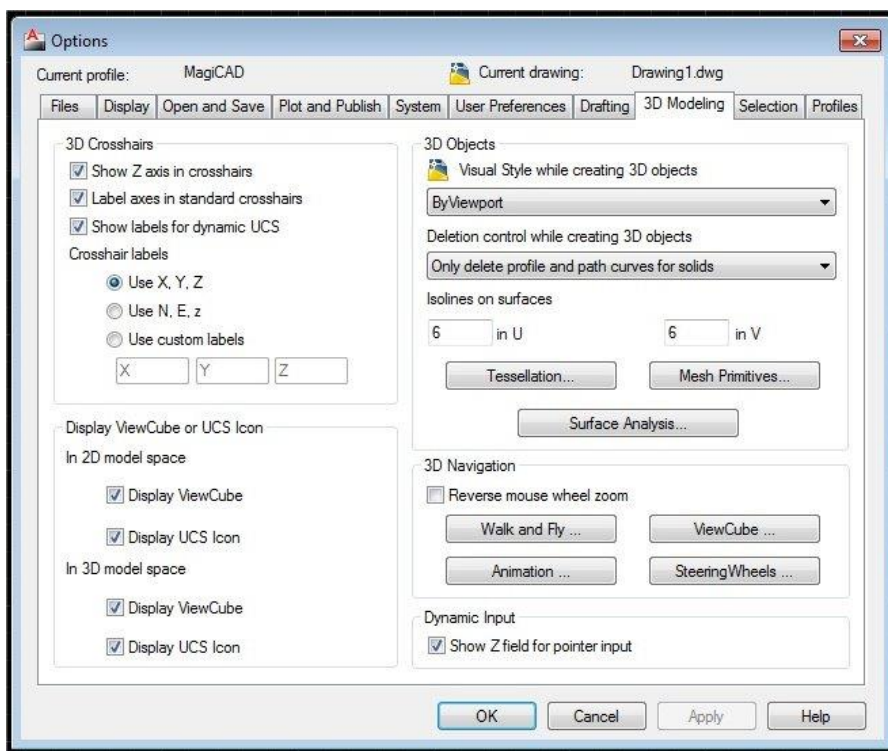
## Lights glyph settings

Avaa ikkunan, jossa pääset valitsemaan 3d-mallin valonlähteen ikonin koon ja mallin.

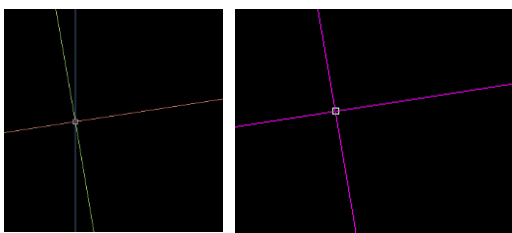
## Cameras glyph settings

Avaa ikkunan, josta saat valita kameran ikonin värin ja koon.

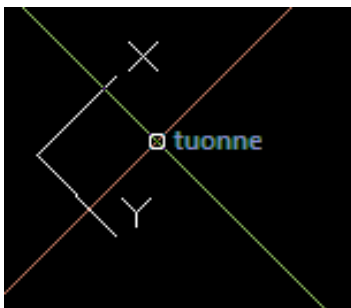
## 3D modeling välilehti



**3D Crosshairs** show Z axis in crosshair ollessa valittuna näytetään Z akselin suunta saman lailla kun X ja Y akselit. Ensimmäisessä kuvassa Z akseli näytetään, toisessa ei. Valinta muuttaa automaattisesti käytettävät väriasetukset. Pääset vaikuttamaan väriihin esim. Display välilehden colors valikosta.

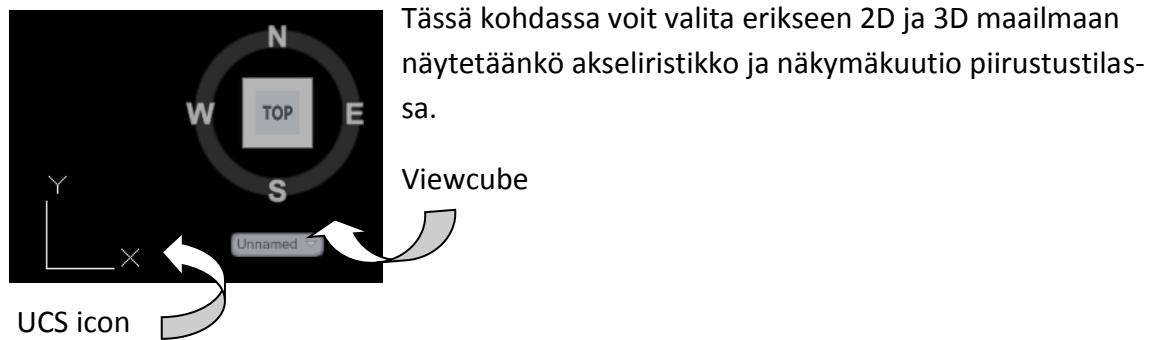


Label axes in standard crosshairs nimeää näkymättömät akseli crosshair labels kohdassa valitulla tavalla. (kuva vieressä) Show labels for dynamic UCS piirtää akseliristikon tasolle kun piirrät 3D mallia.



Crosshair labels kohdassa voit valita miten akselit on nimetty 3D mallinnuksessa. Use custom labels kohtaan voit antaa akseleille oman nimen (esimerkiksi sinne, tänne ja tuonne)

### Display viewcube or UCS icon



### 3D objects

Visual styles when creating 3D objects alavetovalikosta valitaan mitä tyyliä käytetään 3D objekteissa. By viewport käyttää sen hetkisen ikkunan asetuksia. Eri tyylejä kannattaa kokeilla jossain yksinkertaisessa mallikuvassa tai tutkia asiaa netistä.

Deletion control while creating 3D objects valikosta saat päättää mitä ominaisuuksia ei jätetä valmiiseen 3D objektiin.

Isolines on surfaces kohdasta voi säädellä 3D objektien pinnan ominaisuuksia.

Valikot avaavat uusia ikkunoita, joista pääsee vaikuttamaan 3D pintoihin ja rakenneristikkoihin.

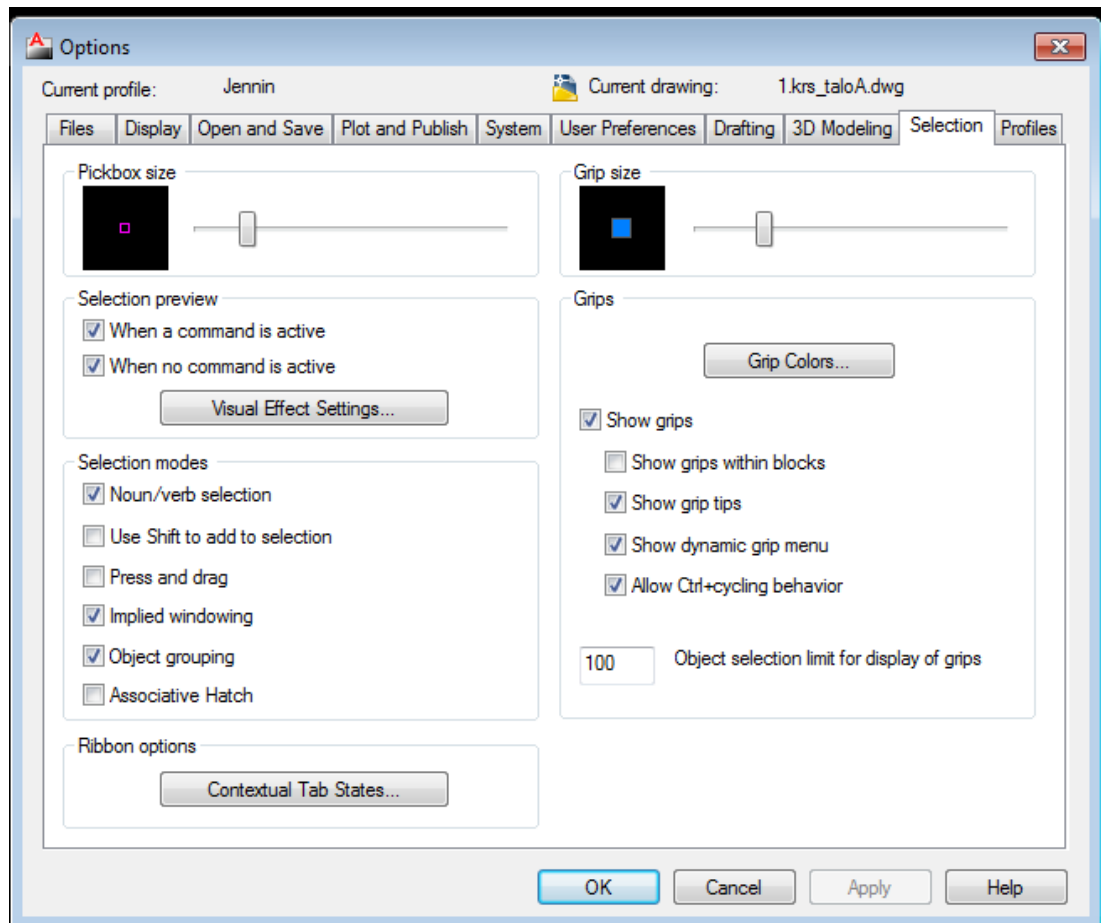
### 3D navigation

Tästä kohdasta saa säädelyä erilaisia 3D katselutoimintoja

### Dynamic input

Tästä kohdasta saat valita kysytäänkö z-akselin koordinaattia.

## Selection välilehti magicad

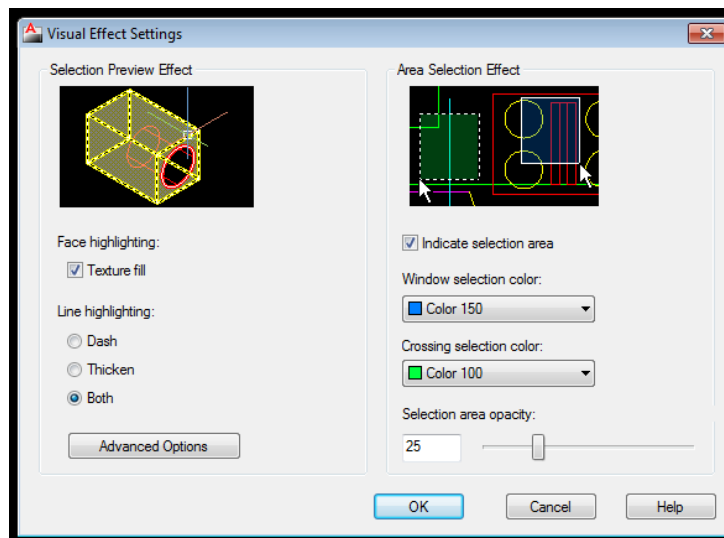


### Pickbox size

Tämä kertoo minkä kokoisena neliönä hiiren osoitin näytetään kun valintaneliö on käytössä. Hiiri muuttuu tämän näköiseksi esimerkiksi kun kirjoitat komentoriville erase ilman että mitään on valittuna.

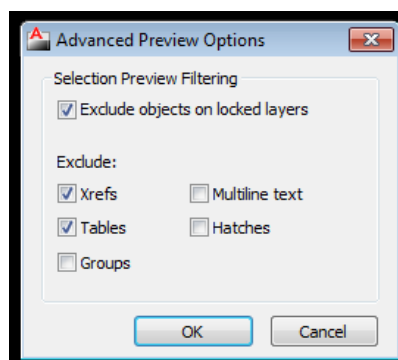
### Selection preview

Tässä kohdassa valitaan milloin muun muassa visual effect settings kohdan line highlight valinnat ovat käytössä.



Visual effect settings avaa uuden ikkunan josta pääset vaikuttamaan valintatyökalun näkymiseen. Texture fill kohdan ollessa valittuna näkyy 3D maailmassa tasoissa pinnat, jos ne on määritetty.

Line highlight kertoo miten objekti käyttäytyy kun jätät hiiren seisomaan sen kohdalle. Viiva muuttuu katkoviksi, paksuuntuu tai tekee



molempia.

Advanced options avaa uuden ikkunan, jossa voit valita objektit joihin line highlight valintoja ei käytetä, esimerkiksi kaikki mikä on lukituilla tasoilla ja xreffit.

Area selection effect kohdan indicate selection area ollessa valittuna on hiirellä tehty valinta alue joko vihreä tai sininen. Jos kohta ei ole valittuna, näkyvät vain raamit. Alta saat valittua väreit, oletuksena sininen ja vihreä.

Selection area opacity kohdasta valitaan kuinka läpinäkyvä valintaneliö on. 100 on läpinäkymätön.

### Selection modes

Noun/verb selection kohdan ollessa valittuna voit valita ensin objektit ja sitten antaa komennon mitä niille tehdään. Jos kohta ei ole valittuna ja valitset objektin ja kirjoitat move, poistaa ohjelma objektin valinnoista ja antaa move komennon ja pyytää valitsemaan objektit uudelleen.

Use sift to add selections kohdan ollessa valittuna lisää ohjelma objekteja valituksi ensimmäisen kerran jälkeen vain jos sift on pohjassa. Jos sift ei ole pohjassa lisäobjekteja valittaessa, poistetaan alkuperäinen valinta ja jätetään uusi valinta yksinään voimaan. Jos kohta use sift to add selection on valittuna, lisätään uudet valinnat jo olemassa olevaan ryhmään ja valinta poistetaan siitä pitämällä sift pohjassa ja valitsemalla valinnasta poistettavat objektit.

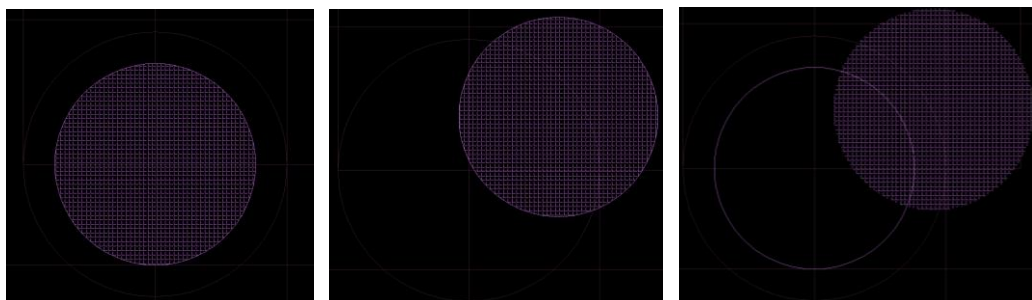
Press and drag kohdan ollessa valittuna valintaraami (vihreä tai sininen nelikulmio) saadaan painamalla hiiren vasen näppäin pohjaan ensimmäisessä kulmapisteessä, pitämällä näppäin pohjassa ja viemällä se toisen kulmapisteen kohdalle ja päästämällä irti. Jos kohta ei ole valittu, saadaan valintaikkuna painamalla hiiren vasemmalla ensimmäisessä kulmassa ja päästetään irti. Tämän jälkeen siirrytään toiseen kulmaan ja painetaan uudelleen.

Implied windowing kohdan ollessa valittuna päättelee ohjelma valinta suunnasta millainen valintaikkuna tehdään. Lähtöpisteestä vasemmalle lähdetessä tehdään ikkuna joka valitsee kaiken siihen osuvan (vihreä) ja oikealle lähdetessä sellainen joka valitsee kaiken joka on kokonaan valinnan sisällä (sininen).

Object grouping ollessa valittuna ohjelma valitsee automaattisesti kaikki ryhmään kuuluvat objektit kun klikkaat yhtä niistä. Jos object grouping ei ole valittuna, korostuu koko ryhmä kun viet hiiren jonkun ryhmäosan kohdalle, mutta vain se jota klikkaat valikoituu. Object grouping ikkunan saat näkyviin kirjoittamalla G komentoriville ja painamalla enter.

Associative hatch kohdan ollessa valittuna valitaan hatchin mukana myös objekti joka rajaa sen.

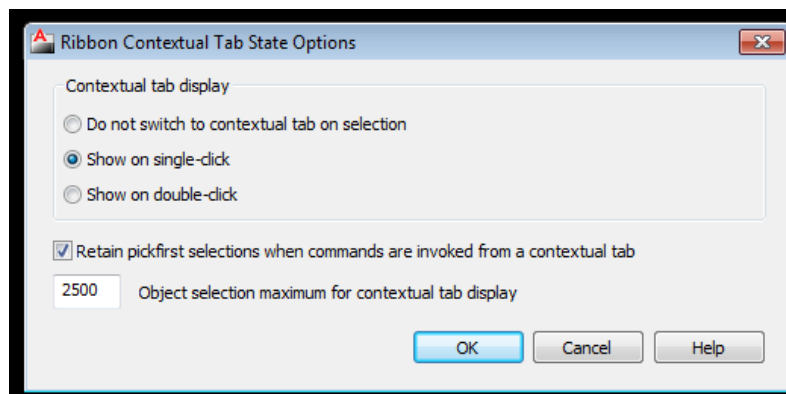
Hatch on tehty valitsemalla jo piirretty ympyrä raameiksi. Valitaan pelkkä hatch ja move. Ensimmäisessä Associative hatch on päällä ja toisessa ei. Kummassakaan tapauksessa raamina ollut ympyrää ei valittu ennen move toimintoa. Jos associative hatch on valittu, ympyrä siirtyy mukana.





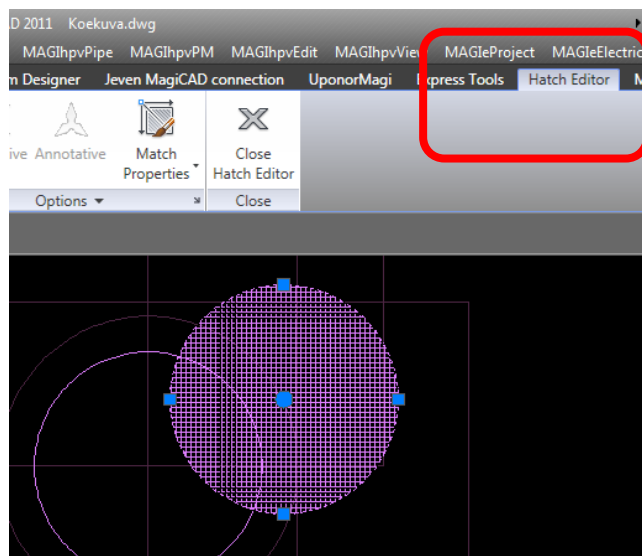
## Ribbon options

Contextual tab states avaa uuden ikkunan.



Contextual tab display kertoo milloin contextual tab näytetään. Contextual tab on ohjelman tietyn ominaisuuden muokkausvalikko, joka ei normaalisti ole näkyvillä. Alemmassa kuvassa Hatchin contextual tab.

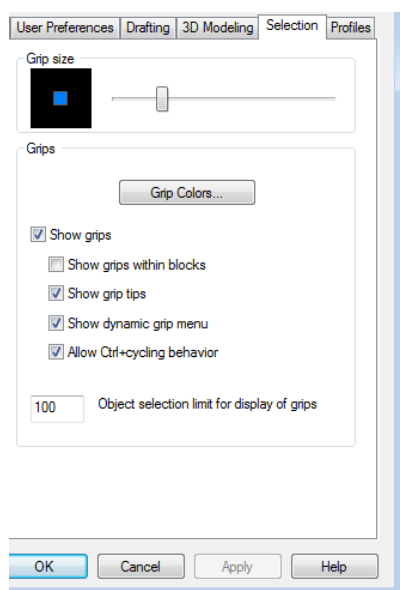
Do not... ollessa valittuna ei ohjelma siirry contextual tab välilehdelle automaattisesti. Show on single-click avaa tabin kun valitset jonkin objektin jolla on sellainen ominaisuus. Show on double-click avaa sen kaksoisklikkauksella.



Retain pickfirst selections when commands are invoked from a contextual tab kohdan ollessa valittuna alkuperäinen valintasi ei katoa vaikka käyttäisit jotain contextual tabin komentoa. Otetaan esimerkiksi kuvassa oleva valittu hatch ympyrä. Jos nyt painaisiin match properties ja valitsisin kuvan ulkopuolella olevan solid hatchillä tehdyn neliön, muuttuisi ympyrän hatch solidiksi mutta ympyrä olisi yhä valittuna. Jos kohdassa retain... ei olisi ollut

valintaa, olisi ympyrä muuttunut solidiksi ja valinta (nuo pienet siniset neliöt) poistunut.

Object selection maximum for contextual tab display kohdasta valitaan kuinka monta objektia kerrallaan voi maksimissaan olla valittuna niin, että contextual tab vielä näkyy.

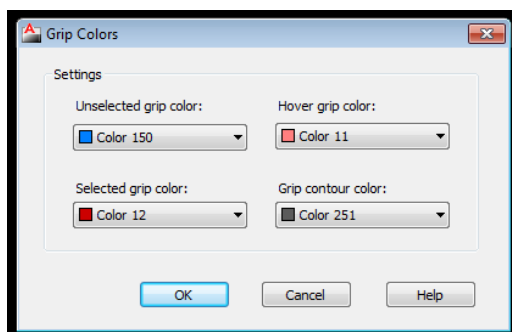


### Grip size

Tästä kohdasta voit valita kuinka suurena tartuntapistteet näkyvät. Koko suhteutetaan aina näytön kokoon, eikä zoomaamisella siten ole vaikutusta kokoon.

### Grips

Tämän kohdan grip color painikkeesta pääset tartuntapisteiden värovalikkoon. Täällä voit vaihtaa värin, jos vaikka sininen ei erotu kuvasta riittävän hyvin.

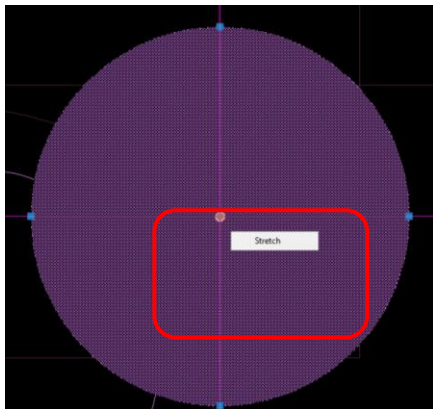


Show grips kohdan ollessa valittuna tartuntapistteet näytetään.

Show grips within blocks ollessa valittuna kaikki blokkien sisäisetkin tartuntapistteet näytetään, eikä pelkästään sitä josta blokkia voi liikuttaa.

Show grip tips näyttää tartuntapisteitä koskevat ohje/vihje tekstit.

Show dynamic grip menu antaa valintatekstin, kun tartuntapisteettä on erityisominaisuuksia.

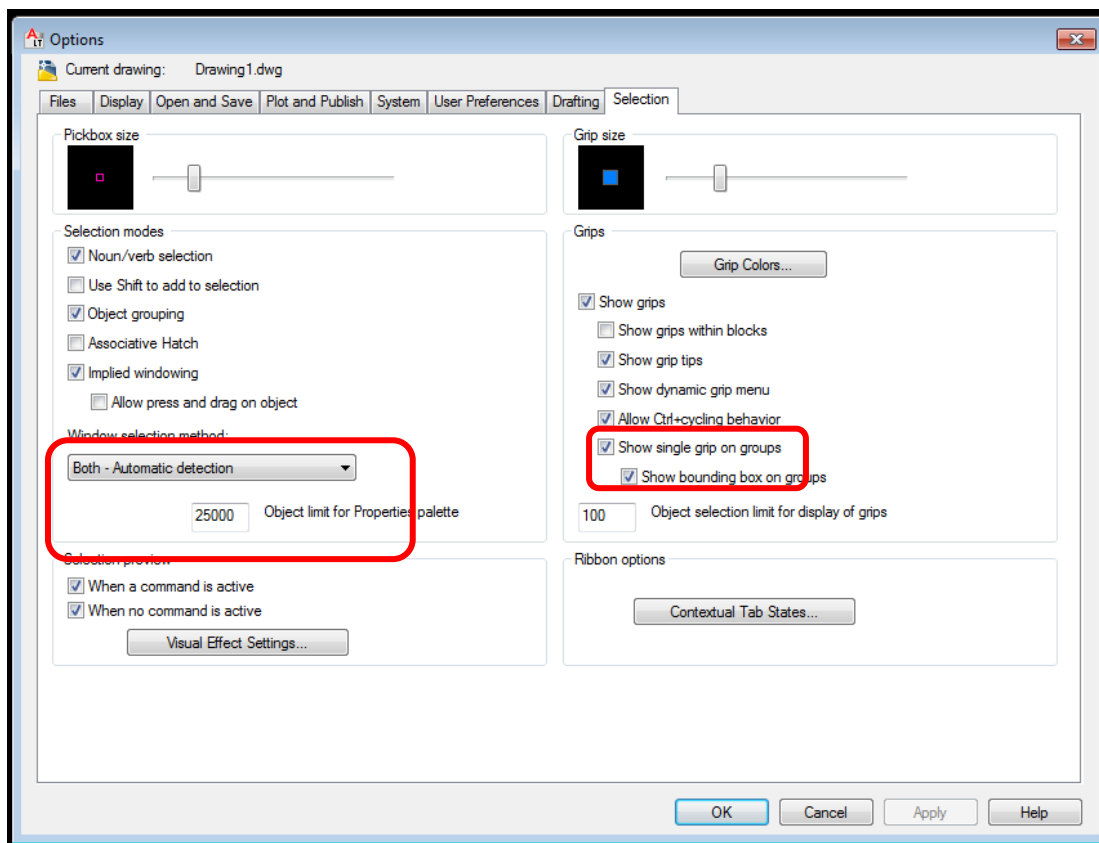


Allow ctrl+cycling behavior sallii dynamic grip tartuntapisteiden ctrl selaamisen.

Object selection limit for display of grips kertoo kuinka monta tartuntapistettä ohjelma näyttää yhtä aikaa. Jos valittujen objektien tartuntapisteitä on enemmän kuin tässä mainittu määrä, ei mitään niistä näytetä. Tämä estää "täysin sinisen ruudun" silloin kun valitset vaikka koko viivapiirroksena olevan

pohjakuvan siirtääksesi sitä.

## Selection välilehti autocad



Autocadissä on muutama magicadistä puuttuva valikko. Muut valikot toimivat samoin kuin magicadissä.

### Selection modes

Window selection method kertoo miten valintaikkuna toimii. Jos valitset both, ymmärtää ohjelma molemmat valinnat.

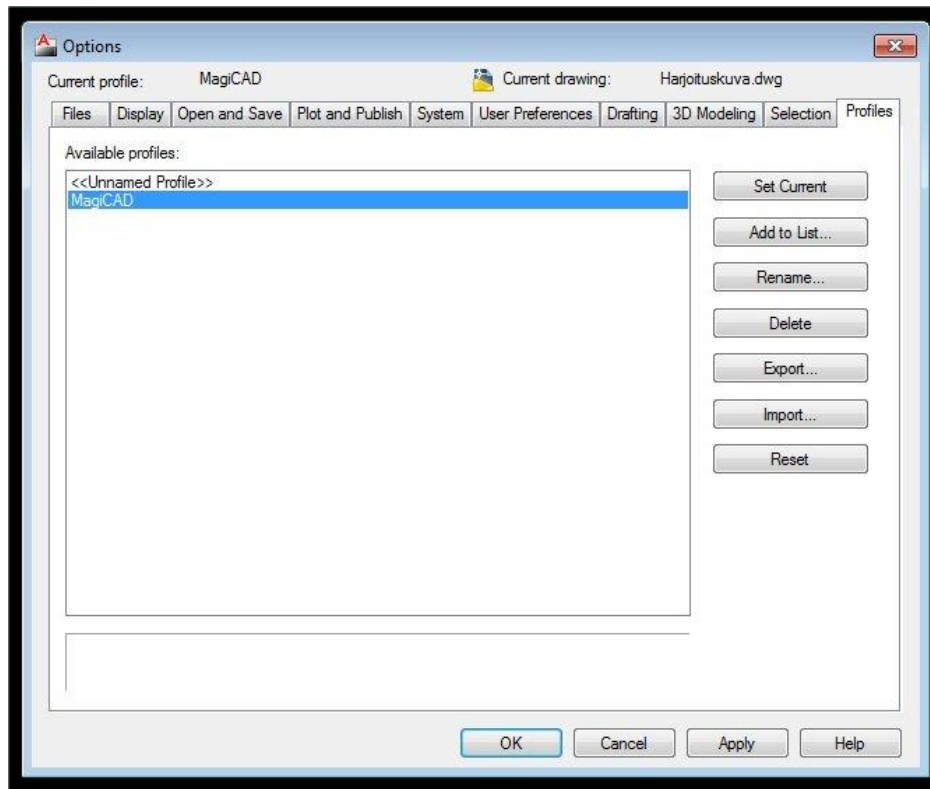
Object limit for properties palette kertoo kuinka monta objektia enimmillään voi olla valittuna niin, että properties valikko näyttää ne kaikki.

### Grips

Tämän kohdan show single grip on groups ollessa valittuna, on ryhmillä vain yksi tartuntapiste. Show bounding box on groups tekee ryhmien ympärille laatikon ohuella viivalla. Kaikki ryhmän objektit löytyvät laatikon sisältä.

## Profiles välilehti.

Tänne pystyt tekemään oman profiilin, joka muistaa esimerkiksi väri asetukset ja sen mitä toolbarsseja olet jättänyt näkyville.



## Set current

Tämä asettaa käytettäväksi sen profiilin joka oli valittuna kun painoit nappia.

## Add to list

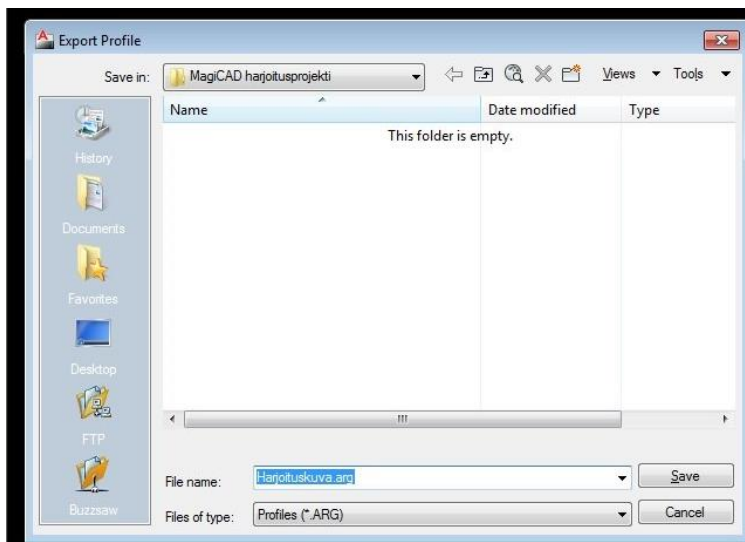
Tämä tekee uuden profiilin sen hetkisillä asetuksilla ja valinnoilla.

## Rename

Tämä antaa sinun nimetä valitun profiilin uudestaan.

## Delete

Tämä poistaa valittuna olevan profiilin. Ohjelma kysyy varmistuksen poistoon. **Poistettu katoaa vaikka painaisit cancel**, joten käytä varoen.



## Export

Tämä antaa sinun viedä/tallentaa valitun profiilin haluamaasi tiedostosijaintiin. Tiedostomuoto ARG.

## Import

Tämä antaa sinun tuoda/ladata profiilin haluamastasi tiedostostosisjainnista. Tiedostomuoto ARG.

## Reset

Tämä palauttaa valitun profiilin ohjelman oletusasetuksiin.